

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE DISPOSITIVOS DE
ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NO COMPORTAMENTO DE DOIS
CHIMPANZÉS MACHOS (*Pan troglodytes*) MANTIDOS SOB
CUIDADOS HUMANOS NO ZOOLOGICO POMERODE, SC**

Mábia Biff Cera

Florianópolis

2017

Mábia Biff Cera

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE DISPOSITIVOS DE ENRIQUECIMENTO
AMBIENTAL NO COMPORTAMENTO DE DOIS CHIMPANZÉS MACHOS (*Pan
troglodytes*) MANTIDOS SOB CUIDADOS HUMANOS NO ZOOLOGICO
POMERODE, SC**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em
Ciências Biológicas do Centro de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito para a obtenção do Título
de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Dr^a. Cristina Valéria Santos

Florianópolis

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Cera, Mábia Biff

Avaliação da influência de dispositivos de enriquecimento ambiental no comportamento de dois chimpanzés machos (*Pan troglodytes*) mantidos sob cuidados humanos no Zoológico Pomerode, SC / Mábia Biff Cera ; orientadora, Cristina Valéria Santos, 2017.

105 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Chimpanzé (*Pan troglodytes*). 3. Comportamento anormal. 4. Enriquecimento ambiental. 5. Zoológico. I. Santos, Cristina Valéria. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

Mábia Biff Cera

**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE DISPOSITIVOS DE ENRIQUECIMENTO
AMBIENTAL NO COMPORTAMENTO DE DOIS CHIMPANZÉS MACHOS (*Pan
troglodytes*) MANTIDOS SOB CUIDADOS HUMANOS NO ZOOLOGICO
POMERODE, SC**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel
em Ciência Biológicas e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas

Florianópolis, 29 de novembro de 2017.

Prof. Dr. Carlos Roberto Zanetti
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Dr^a. Cristina Valéria Santos
Orientadora

Prof.^a Dr^a. Zelinda Maria Braga Hirano
Membro Titular
Universidade Regional de Blumenau

Prof. Dr. Renato Hajenius Aché de Freitas
Membro Titular
Universidade Federal de Santa Catarina

Leandra Formentão, Bel. Ciências Biológicas
Membro Suplente
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos meus pais e irmãs.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Atilio e Goretti, por serem os melhores do mundo. Acho que esse projeto não teria acontecido sem a ajuda de vocês, que se revelaram incríveis fabricantes de enriquecimentos! Obrigada por embarcarem nas aventuras da vida comigo, pela paciência e apoio em todos os momentos. Pai, meu motorista oficial, nossas viagens de domingo para Pomerode estão guardadas no coração. Obrigada por sempre me ouvir e me ajudar a acreditar que tudo vai dar certo. Mãe/Ursa/Mamãe Chimpanzé, minha melhor companhia no café da tarde. Obrigada por me ensinar a ir atrás de tudo que quero e sempre dar o melhor de mim.

Às minhas irmãs, Flávia e Rafaela, por serem meus maiores exemplos e inspiração. Obrigada pela amizade, cumplicidade e por me ensinarem tanto até hoje.

Ao Alexandre, meu cunhado que já virou irmão.

Ao Caetano, por trazer tanta alegria e amor. Mesmo longe, você ilumina meus dias.

À Cristina, por ter sido uma grande mentora e amiga, me acompanhando de perto durante todas as etapas do projeto. Obrigada por ter me aceitado como orientanda, pela paciência, apoio, confiança e por ter compartilhado comigo tanto conhecimento.

À banca examinadora, por aceitar o convite para participar desse momento importante na minha formação.

À Leandra, por todas as conversas, paciência, auxílio e palavras de incentivo.

Ao Prof. Renato Freitas, por toda ajuda prestada durante a realização desse projeto.

Ao Maurício Graipel, pela paciência e fundamental ajuda estatística.

À Fundação Hermann Weege – Zoológico Pomerode e toda a sua equipe por aceitarem participar desse projeto. Agradeço especialmente a Cláudio Maas, Renata Ardanaz, Rafael Pagani e aos tratadores Marcelo e Ivan por todo apoio e auxílio durante as coletas de dado.

À Dona Maria, por ter feito de Pomerode um lugar que pude chamar de casa. Obrigada por todo o carinho e pelos tantos cafezinhos.

Ao Prof. Ricardo Garcez, por toda a paciência, dedicação, ensinamentos e amizade. Seu amor pela pesquisa continua a me inspirar.

A todos os amigos e professores do LACERT. Vocês foram os melhores companheiros de trabalho e moram no meu coração.

À Ingrid, Alyssa, Isadora, Fernanda e Maria Luisa – meu grupinho amado. À Stephanie, Júlia, Bernardo e Thiago. Amigos queridos que me acompanham há tanto tempo. A vida é mais legal tendo vocês por perto!

Aos colegas da Bio, em especial à 11.1, por terem tornado a graduação mais leve e divertida.

Ao David e Pedro, que em tão pouco tempo se tornaram grandes e eternos amigos. Não tem um dia que eu não sinta saudade de vocês. Obrigada pelo companheirismo e por todas as aventuras!

A todos os professores do curso de Ciências Biológicas, pelo conhecimento compartilhado.

À Universidade Federal de Santa Catarina, pelas oportunidades e apoio que tive durante os anos de graduação.

Ao CNPq e programa Ciência sem Fronteiras, pela bolsa de estudos que me proporcionou um dos melhores anos da minha vida, cheio de aprendizagens e descobertas.

Aos chimpanzés, em especial Sudão e Kassin, por serem esses seres incríveis que me levaram a me (re)descobrir.

*“You cannot get through a single day without having
an impact on the world around you. What you
do makes a difference and you have to decide
what kind of difference you want to make.”*

(Jane Goodall)

RESUMO

Comportamentos anormais são observados em muitas espécies de animais mantidos sob cuidados humanos e o desenvolvimento desses pode estar associado a ambientes restritos ou a situações de estresse. Por isso, tais comportamentos vêm sendo utilizados como indicadores negativos em avaliações de bem-estar animal. Enriquecimento ambiental é uma das técnicas recomendadas como alternativa para redução da expressão de comportamentos anormais, pois cria ambientes mais complexos e oferece novos estímulos e oportunidades de controle sobre o ambiente. Nesse trabalho, avaliou-se o padrão comportamental de dois chimpanzés machos (*Pan troglodytes*) mantidos sob cuidados humanos no Zoológico Pomerode, SC. Foram realizadas observações comportamentais em três etapas: antes (Fase 1), durante (Fase 2) e após (Fase 3) a introdução de dispositivos de enriquecimento ambiental dos tipos sensorial e alimentar. Cada fase teve duração de quatro semanas, totalizando doze semanas de observação. Os dados foram coletados através dos métodos de amostragem varredura instantânea, com registro instantâneo, e todas as ocorrências. A interação com os dispositivos de enriquecimento ambiental estimulou comportamentos manipulativos e a locomoção em ambos os indivíduos, bem como auxiliou na redução de alguns dos comportamentos anormais observados durante esse estudo. Para um dos indivíduos também foi registrado um aumento significativo na alimentação. Os dispositivos de enriquecimento do tipo sensorial foram os mais utilizados por ambos os indivíduos. Registrou-se a diminuição da interação com alguns dos enriquecimentos ao longo das exposições, o que pode indicar habituação aos dispositivos. O uso de enriquecimento ambiental parece ter influenciado de maneira positiva o comportamento dos indivíduos, proporcionando novos estímulos que estimularam a expressão de comportamentos espécie-específicos e reduziram a expressão de comportamentos anormais.

Palavras-chave: Chimpanzé. *Pan troglodytes*. Zoológico. Comportamento anormal. Enriquecimento ambiental. Bem-estar animal.

ABSTRACT

Abnormal behaviors are observed in many species kept under human care. The development of those behaviors may be associated to restrict environments or stress. Hence, such behaviors might function as negative indicators during animal welfare evaluations. Environmental enrichment is one of the means recommended as an alternative to reduce the expression of abnormal behaviors, since it increases the complexity of the environment, offering the animals novel stimuli and opportunities to exert control. This study aimed to analyze the behavioral pattern of two male chimpanzees (*Pan troglodytes*) kept under human care at Zoológico Pomerode, SC. The behavioral observations were divided in three phases: Phase 1 and 3 were conducted under baseline conditions, whereas in Phase 2 sensory and feeding environmental enrichment devices were added to the enclosure. Each phase lasted for four weeks, totaling twelve weeks of observation. Data were collected by scan sampling, with instantaneous sampling, and all occurrences sampling methods. The interaction with the environmental enrichment items enhanced manipulative behaviors and locomotion in both individuals, as well as helped to diminish the expression of some abnormal behaviors observed during this study. One individual also presented a significant increase in his feeding time. Both individuals interacted with sensory items more often. The manipulation of some devices decreased as the weeks went by, and this might indicate habituation. The use of environmental enrichment seems to have influenced positively the behavior of both individuals by providing new stimuli to their routine, which enhanced the expression of species-specific behaviors and reduced the expression of abnormal behaviors.

Keywords: Chimpanzee. *Pan troglodytes*. Zoo. Abnormal behavior. Environmental enrichment. Animal welfare.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	21
1.1 BREVE HISTÓRICO	21
1.2 BEM-ESTAR ANIMAL	22
1.3 O QUE SÃO COMPORTAMENTOS ANORMAIS?.....	25
1.4 ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL.....	27
1.5 ESPÉCIE EM ESTUDO.....	30
1.6 CHIMPANZÉS MANTIDOS SOB CUIDADOS HUMANOS	35
2 OBJETIVOS.....	37
2.1 OBJETIVO GERAL	37
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	37
3 MATERIAL E MÉTODOS	39
3.1 LOCAL DE ESTUDO.....	39
3.2 ANIMAIS E RECINTO	39
3.3 PROCEDIMENTO	43
3.3.1 Fases do estudo	43
3.3.2 Coleta de dados	44
3.3.3 Categorias comportamentais.....	45
3.3.4 Enriquecimentos	47
3.3.5 Análise dos dados	56
4 RESULTADOS	57
4.1 PADRÃO COMPORTAMENTAL.....	57
4.2 EXPRESSÃO DE COMPORTAMENTOS ANORMAIS	61
4.3 USO DOS DISPOSITIVOS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL	64
4.4 EXPRESSÃO DE OUTROS COMPORTAMENTOS	71
5 DISCUSSÃO.....	73
5.1 PADRÃO COMPORTAMENTAL DE SUDÃO E KASSIN E A INFLUÊNCIA DOS DISPOSITIVOS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL.....	73

5.2 EXPRESSÃO DE COMPORTAMENTOS ANORMAIS POR SUDÃO E KASSIN E A INFLUÊNCIA DOS DISPOSITIVOS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL	79
5.3 INTERAÇÃO DE SUDÃO E KASSIN COM OS DISPOSITIVOS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL	83
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
7 REFERÊNCIAS.....	93
ANEXO A – APROVAÇÃO DO TRABALHO PELA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (CEUA/UFSC).....	105

1 INTRODUÇÃO

1.1 BREVE HISTÓRICO

Ao longo da história da humanidade, muitas foram as civilizações que buscaram criar coleções de animais selvagens em cativeiro. Ao que tudo indica, Mesopotâmia, Egito e China foram algumas das primeiras civilizações a manter coleções de animais, muitos deles exóticos (Kisling, 2001). Essas civilizações humanas começaram a manter animais em cativeiro porque atribuíam valor religioso à diversas espécies silvestres. Além disso, a posse desses animais exóticos era vista como uma manifestação de riqueza e poder (Bostock, 1993; Young, 2003). Na literatura, essas coleções de animais são chamadas de *menageries* – palavra francesa utilizada para denominar coleções de animais em cativeiro – ou até mesmo de jardins zoológicos (Kisling, 2001). Não há uma definição precisa para os termos *menagerie* e zoológico, e nem consenso sobre os critérios que diferenciam um do outro. As *menageries*, porém, podem ser consideradas precursores dos zoológicos modernos (Kisling, 2001).

Com o passar dos anos, muitas dessas coleções começaram a ter importância científica (Bostock, 1993). O Reino Animal despertava o grande interesse de cientistas, que procuravam entender mais sobre a relação entre os animais para poder classificá-los em grupos (Young, 2003). Em 1826, a coleção de animais da família real inglesa foi usada para fundar o *London Zoo*. O objetivo era que esse zoológico auxiliasse nos estudos dos naturalistas e por muito tempo o local foi aberto apenas para cientistas (Young, 2003). Quando foi finalmente aberto ao público, a finalidade era utilizar o zoológico como um meio de lazer para a população e aumentar a captação financeira para a manutenção dos animais (Sanders & Feijó, 2007). Contudo, muitas críticas foram feitas pela população devido aos altos índices de mortalidade e saúde debilitada dos animais (Young, 2003).

Atualmente, os zoológicos têm finalidades diferentes. Em publicação de 2015, a *World Association of Zoos and Aquariums (WAZA)* lista a conservação de espécies, a educação ambiental, o comprometimento com a ciência, pesquisa e bem-estar animal, e o manejo populacional como alguns dos objetivos dos zoológicos (Barongi *et al.*, 2015).

1.2 BEM-ESTAR ANIMAL

Durante o século XX, alguns filósofos e cientistas questionavam a capacidade dos animais de sentirem emoções ou sofrimento, colocando-os como seres que apenas respondiam automaticamente a determinados estímulos (Volpato, 2007). Foi durante a década de 1960 – com a publicação do livro *Animal Machines*, por Ruth Harrison (1964) – que o interesse pela ciência do bem-estar animal começou a crescer (Young, 2003; Volpato, 2007). Em seu livro, a autora expôs e criticou o tratamento dado aos animais criados em sistemas de pecuária intensiva (Young, 2003). Em resposta às críticas e preocupações levantadas em *Animal Machines*, o governo britânico publicou, em 1965, a *Brambell Report* – um relatório de investigação sobre a situação da pecuária intensiva (McCulloch, 2012). Desse momento em diante, bem-estar animal passou a ser tratado como uma disciplina formal e os estudos científicos sobre o assunto efetivamente começaram (Young, 2003; Carenzi & Verga, 2009).

Foi a partir da *Brambell Report* que se desenvolveu o conceito das ‘Cinco Liberdades’, no qual se estabelece que o animal deve estar livre de: (1) fome e sede; (2) desconforto; (3) dor, lesões e doenças; (4) medo e estresse; e (5) ser livre para expressar comportamentos normais (McCulloch, 2012; Kagan & Veasey, 2010). Porém, Kagan & Veasey (2010) sugerem que o modelo das ‘Cinco Liberdades’ é limitado e não serve como medida de bem-estar animal. No entanto, ele teve um importante papel na estruturação e contextualização da ciência do bem-estar (Kagan & Veasey, 2010), bem como grande impacto nas legislações e recomendações sobre o assunto (McCulloch, 2012).

Bem-estar ainda é um conceito de difícil definição nos campos da filosofia e ciência, pois é uma condição que deve englobar boa saúde física, mental e emocional dos animais (Kagan & Veasey, 2010). Por isso, na literatura, encontram-se diferentes definições para o conceito. Hughes (1976 *apud* Fraser, 1995) sugere que bem-estar seja “um estado de completa saúde mental e física, no qual o animal está em harmonia com o seu ambiente”. Já Carpenter (1980 *apud* Fraser, 1995) propõe que o bem-estar de animais em cativeiro esteja relacionado com a capacidade do indivíduo de adaptar-se ao seu ambiente sem sofrimento. Por sua vez, Broom (1986) define bem-estar como o estado de um indivíduo no que se refere as suas tentativas de lidar (*cope*) com seu ambiente.

Fraser (1995) aponta que todas essas definições descrevem bem-estar animal, mas não especificam processos que o influenciam ou medidas que possam ser usadas para avaliá-lo. O mesmo autor argumenta que bem-estar é um conceito que envolve a subjetividade de valores

peçoais sobre o que pode ser considerado bom ou ruim, e mais ou menos importante para a vida de um animal. Não haveria, portanto, uma única maneira de avaliar bem-estar de forma a eliminar a influência dos valores peçoais atribuídos por cada pesquisador. Contudo, Fraser (1995) não afirma que bem-estar deva ser tratado como um conceito completamente subjetivo, mas sim influenciado por ambos conhecimento científico e valores peçoais. Portanto, em trabalhos científicos, é importante que se aborde de forma explícita as interpretações peçoais de bem-estar animal, de modo a evitar que discordâncias de cunho subjetivo sejam confundidas com desacordos técnicos (Fraser, 1995).

Na *Animal Welfare Strategy*, publicada pela WAZA, propõe-se que bem-estar “refere-se ao estado do animal, incluindo os sentimentos subjetivos e sensações que ele experimenta como resultado de sua saúde física e influências do seu entorno” (Mellor, Hunt & Gusset, 2015). Sendo assim, bem-estar é considerado uma condição que engloba os estados físico e psicológico do indivíduo (Mellor, Hunt & Gusset, 2015), e pode variar em um contínuo de muito pobre até muito bom (Broom, 1988). Considera-se que o bem-estar esteja em estado positivo quando os animais têm suas necessidades físicas e comportamentais satisfeitas, em ambientes que os provêm com desafios e poder de escolha (Mellor, Hunt & Gusset, 2015). Por outro lado, acredita-se que o bem-estar possa ser influenciado negativamente por diversos fatores, como dores, doenças, ferimentos, restrição dos movimentos, frustração e a ausência ou excesso de estímulos (Broom, 1991; Broom & Molento, 2004).

Broom (1988) aponta que, para avaliar bem-estar animal, é necessário combinar medidas fisiológicas e comportamentais. Sucesso reprodutivo, competência imunológica, mudanças da frequência cardíaca, níveis de cortisol – hormônio envolvido na resposta de estresse – no sangue, mudanças de comportamento, expressão de comportamentos anormais e orçamento de atividades são alguns exemplos de parâmetros utilizados na avaliação do bem-estar (Broom, 1991; Kagan & Veasey, 2010). Porém, não há uma maneira de medir diretamente as experiências subjetivas dos indivíduos (Kagan & Veasey, 2010; Mellor, Hunt & Gusset, 2015).

A WAZA sugere a utilização do modelo dos ‘Cinco Domínios’, proposto com Mellor & Beausoleil (2015), para uma avaliação sistemática e estruturada do bem-estar animal (Mellor, Hunt & Gusset, 2015). Esse modelo faz a distinção entre cinco domínios, sendo eles: (1) nutrição; (2) ambiente; (3) saúde física; (4) comportamento; e (5) estado mental (Figura 1). Os quatro primeiros domínios (1-4) são classificados como categorias físicas ou funcionais, enquanto o último domínio (5) refere-se a categoria mental (Mellor & Beausoleil,

2015). Cada um desses domínios é dividido em experiências positivas e negativas, e é a avaliação de todos eles que será interpretada como a representação do estado de bem-estar do animal (Mellor, Hunt & Gusset, 2015). Logo, o status de bem-estar poderá ser: (1) negativo, quando o balanço das experiências negativas sobrepor aquele das experiências positivas; (2) positivo, quando o balanço das experiências positivas for maior do que das experiências negativas; ou (3) neutro, quando experiências positivas e negativas estiverem em equilíbrio (Mellor & Beausoleil, 2015; Mellor, Hunt & Gusset, 2015).

Análises comportamentais são normalmente a abordagem mais utilizada para as avaliações de bem-estar animal em zoológicos, uma vez que são relativamente mais simples e rápidas de serem realizados quando comparados à estudos fisiológicos (Kagan & Veasey, 2010). Um exemplo disso são os muitos estudos que documentam a frequência e duração de comportamentos anormais, cuja expressão é considerada um indicativo negativo para o bem-estar (Kagan & Veasey, 2010).

Figura 1. Modelo dos Cinco Domínios sugerido para avaliação do bem-estar animal.



Fonte: Mellor, Hunt & Gusset (2015).

1.3 O QUE SÃO COMPORTAMENTOS ANORMAIS?

Comportamento anormal foi definido por Broom (2014) como “comportamento que difere do padrão, frequência ou contexto em que é exibido pela maioria dos membros da espécie que se encontram em condições que permitem o desenvolvimento de uma ampla variedade de comportamentos”. Por sua vez, Mason (1991a) destaca que há dois significados diferentes que podem ser atribuídos ao termo comportamento anormal, sendo eles: (1) comportamento raro ou diferente daquele de uma determinada população; ou (2) comportamento sem função ou que causa algum dano ao animal.

De acordo com Garner (2005), comportamentos anormais em animais são observados quase que exclusivamente em cativeiro. Quando vistos na natureza, esses comportamentos são realizados em excesso ou em circunstâncias inadequadas (Garner, 2005), como no caso do infanticídio em camundongos – que ocorre em situações em que é preciso controlar níveis populacionais (Latham & Mason, 2004 *apud* Garner, 2005) – ou da coprofagia em chimpanzés – quando indivíduos, debilitados ou não, ingerem restos de alimentos não digeridos do material fecal (Goodall, 1986). Outros critérios, como ocorrência de automutilação, interferência nas interações sociais, no crescimento e reprodução, e a indução de estresse ao indivíduo e outros companheiros também podem ser usados como parâmetros para identificação de comportamentos anormais. Nenhum deles, porém, é necessário ou suficiente para definir um comportamento como anormal ou não (Garner, 2005).

Garner (2005) divide comportamento anormal em duas categorias: (1) comportamentos desajustados (*maladaptive behaviors*), que ocorrem quando o animal se encontra em um ambiente anormal e não consegue responder aos estímulos de maneira adaptada; e (2) comportamentos não funcionais (*malfunctional behaviors*), reflexos de disfunções no sistema nervoso central. A execução de comportamentos anormais é muito variada e mesmo indivíduos da mesma espécie, idade e sexo, recebendo o mesmo tipo de manejo e vivendo nas mesmas condições podem mostrar diferenças comportamentais significativas (Garner, 2005).

Estereotipias podem ser definidas como comportamentos repetitivos, com padrão invariante e que não apresentam nenhuma função evidente (Mason, 1991a; Broom, 2014). Entretanto, Mason (2006) descreve essa definição como “branda e potencialmente não muito útil”, uma vez que estabelece o foco em fatores secundários e difíceis de serem mensurados. Por exemplo, como medir o quão invariante é um determinado comportamento, quando sua

performance pode ser completamente diferente de um indivíduo para o outro? Além disso, muitos comportamentos naturais também são executados de forma estereotipada, como a catação e exhibições em primatas (Mason, 1991a). Porém, a maioria das vezes que usamos os termos estereotipia ou comportamento estereotipado, estamos tratando de comportamentos considerados anormais (Mason, 1991a). Portanto, Mason (2006) sugere que estereotipia seja redefinida como “comportamento repetitivo induzido por frustração, tentativas recorrentes de lidar com o ambiente e/ou disfunção no sistema nervoso central”. Dessa forma, a autora acredita estar deslocando o foco dos fenótipos observados nesses comportamentos para os fatores que causam tais estereotipias, além de já deixar explícita sua classificação como comportamento anormal (Mason, 2006).

Catação em excesso, automutilação, tricotilomania (ato de puxar ou arrancar os pelos do corpo), balanço repetitivo do corpo, andar repetitivamente em vai e vem ou em círculos (*pacing*), são alguns exemplos de comportamentos anormais (Mason *et al.*, 2007). Estudos apontam que comportamentos anormais podem ser desencadeados por diferentes fatores, como:

(1) Ambientes que impedem a performance de comportamentos espécie-específicos ou essenciais à sobrevivência e reprodução na natureza, levando à frustração dos indivíduos – *e.g.*, galinhas poedeiras que desenvolvem *pacing* devido à falta de lugar adequado para a construção de ninhos (Mason, 1991a; Garner, 2005);

(2) Fontes de estresse que o animal não é capaz de evitar – *e.g.*, coabitação com um companheiro agressivo ou a presença de um predador natural no recinto ao lado (Mason, 1991a; Garner, 2005);

(3) Ambientes estéreis e restritos que não oferecem estímulos sensoriais suficientes, em que os movimentos locomotores são limitados ou em que os indivíduos são mantidos em isolamento social – *e.g.*, alguns ambientes laboratoriais em que os indivíduos precisam ser mantidos em condições estéreis e em isolamento (Mason, 1991a);

(4) Ambiente, manejo ou circunstâncias que parecem afetar o desenvolvimento do sistema nervoso central, levando à execução de comportamentos anormais que podem ser resistentes às mudanças ou até mesmo irreversíveis – *e.g.*, o balanço repetitivo do corpo desenvolvido por chimpanzés criados em ambiente não social (Mason, 1991b).

Comportamentos anormais vêm sendo utilizados como indicadores negativos nas medidas de bem-estar animal, uma vez que se desenvolvem em condições como as citadas

acima, que não são apropriadas para o desenvolvimento comportamental das espécies. Entretanto, é recomendado que outras medidas, como as dosagens hormonais, o sucesso reprodutivo ou a ausência de doenças, sejam utilizadas para complementar as avaliações de bem-estar (Broom, 1991; Mason & Latham, 2004; Mason *et al.*, 2007).

Em estudo de revisão, Mason & Latham (2004) estimaram que mais de 85 milhões de animais mantidos sob cuidados humanos exibiam comportamentos anormais. Cenários como esses são preocupantes, visto que esses comportamentos podem indicar um estado de bem-estar negativo (Mason & Latham, 2004). O uso de enriquecimento ambiental está entre uma das abordagens mais utilizadas para reduzir e prevenir os comportamentos anormais (Mason *et al.*, 2007).

1.4 ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

Não há na literatura um consenso sobre a definição de enriquecimento ambiental (Azevedo, Cipreste & Young, 2007). Entretanto, pode-se dizer que enriquecimento ambiental equivale a modificações feitas no ambiente de animais mantidos sob cuidados humanos, com o objetivo de influenciar positivamente o estado psicológico e fisiológico dos indivíduos (Newberry, 1995; Shepherdson, 1998; Young, 2003). As mudanças devem ser baseadas dentro do contexto da biologia e história natural da espécie em questão, e devem criar oportunidades para a expressão de uma maior gama comportamental (Mellen & MacPhee, 2001; Shepherdson, 2003; Young, 2003).

Diferentes tipos de enriquecimento podem ser empregados e muitos exemplos de dispositivos são encontrados na literatura. Bloomsmith, Brent & Schapiro (1991) propõem uma classificação em cinco tipos diferentes de enriquecimentos, apresentados na Tabela 1. É importante notar que essas categorias não são excludentes e um mesmo dispositivo pode se adequar a mais de uma classificação. Para escolher as técnicas e itens a serem utilizados é importante ter amplo conhecimento sobre a espécie com a qual se está trabalhando, bem como levar em consideração a estrutura do recinto, a idade, sexo, história de vida e rotina dos indivíduos (Bloomsmith, Brent & Schapiro, 1991).

Tabela 1. Classificação dos tipos de enriquecimento ambiental.

SOCIAL	Com contato: envolve o contato temporário ou permanente com indivíduo ou grupo da mesma ou de espécie diferente.
	Sem contato: apresentação de estímulos visuais ou auditivos de indivíduos da mesma ou de espécie diferente.
OCUPACIONAL	Psicológico: dispositivos que forneçam desafios cognitivos ou de controle do ambiente.
	Exercício: aparelhos mecânicos que estimulem a atividade física.
FÍSICO	Recinto: modificações no tamanho e complexidade do recinto.
	Acessórios: acréscimo de acessórios temporários ou permanentes, como barras, balanços, cordas ou brinquedos.
SENSORIAL	Fornecimento de estímulos visuais, auditivos, olfatórios e táteis através do uso de vídeos, imagens ou sons de vocalizações, por exemplo.
ALIMENTAR	Distribuição: alterações na frequência de alimentação, na apresentação do alimento ou no processamento necessário para consumo.
	Tipo: acréscimo ou mudança de itens alimentares.

Fonte: Adaptado de Bloomsmith, Brent & Schapiro (1991).

A prática de enriquecimento ambiental é descrita pela *WAZA* como “[...] um princípio básico do cuidado animal em zoológicos e aquários” (Mellor, Hunt & Gusset, 2015). Em 1991, nos Estados Unidos, foi criada uma legislação que exigia que fossem desenvolvidos planos de enriquecimento ambiental em todas as instalações que abrigavam primatas (Bloomsmit, Brent & Schapiro, 1991; Swaisgood & Shepherdson, 2006). Tal requerimento motivou a *American Zoo and Aquarium Association (AZA)* a estender essa obrigação para todas as coleções de animais pertencentes a suas instituições-membro (Swaisgood & Shepherdson, 2006). Programas de enriquecimento ambiental também estão entre as recomendações da *WAZA* e vêm sendo amplamente aplicados em zoológicos de diversas partes do mundo, incluindo o Brasil (Mellor, Hunt & Gusset, 2015). O sucesso atribuído aos dispositivos de enriquecimento deve-se principalmente ao fato de que pequenas e simples mudanças mostram influenciar positivamente o comportamento e fisiologia dos animais (Shepherdson, 1994).

Enriquecimento ambiental foi feito em zoológicos e aquários de forma pouco científica por muito tempo. Os objetivos não eram bem estabelecidos, o registro e avaliação dos dispositivos eram mal definidos e as publicações reportando os resultados eram pouco consistentes (Swaigood & Shepherdson, 2006). Atualmente, para implementar programas de enriquecimento, a *AZA* propõe que os estabelecimentos sigam o modelo chamado ‘*SPIDER*’, acrônimo em inglês para as diretrizes apresentadas na Tabela 2 (Swaigood & Shepherdson, 2006).

Tabela 2. Diretrizes do modelo *SPIDER*.

Estabelecer objetivos (<i>Setting goals</i>)	Estudo de quais comportamentos são importantes para a saúde física e mental de determinada espécie, definindo quais seriam os objetivos dos dispositivos de enriquecimento de acordo com os comportamentos que se deseja estimular.
Planejamento (<i>Planning</i>)	Análise da viabilidade dos dispositivos, levando em consideração questões como segurança, custo financeiro e disponibilidade de espaço.
Implementação (<i>Implementing</i>)	Aplicação dos dispositivos de enriquecimento, a qual deve ser planejada com antecedência e seguir um cronograma variado.
Documentação (<i>Documenting</i>)	Registro da resposta dos indivíduos aos enriquecimentos. Podem ser feitos desde registros simples de uso ou não do dispositivo, como também registros de mudanças comportamentais.
Avaliação (<i>Evaluating</i>)	Avaliar o sucesso dos enriquecimentos a partir da análise dos registros e dos objetivos previamente definidos.
Reajuste (<i>Readjusting</i>)	Se necessário, reajustar os dispositivos para que se tornem ou continuem eficazes.

Fonte: Adaptado de Swaigood & Shepherdson (2006).

Alguns dos objetivos ao implementar dispositivos de enriquecimento ambiental incluem: (1) aumentar a diversidade comportamental dos indivíduos; (2) reduzir a expressão de comportamentos anormais; (3) aumentar a complexidade do ambiente; (4) atender necessidades comportamentais específicas da espécie; e (5) estimular interações sociais adequadas (Shepherdson, 2003; Young, 2003).

Para alcançar os objetivos desejados, diferentes estratégias podem ser utilizadas (Swaigood & Shepherdson, 2006). Alguns enriquecimentos são pensados de forma a imitar o

ambiente natural da espécie, na tentativa de criar oportunidades para a expressão de comportamentos espécie-específicos e diminuir necessidades comportamentais frustradas. Em outros casos, aumenta-se a complexidade física e sensorial do ambiente, fornecendo enriquecimentos que estimulem a exploração do recinto e os cinco sentidos dos indivíduos. Há enriquecimentos que focam em fornecer mais oportunidades de escolha ao animal, com o objetivo de prover aos indivíduos maior controle sobre seu ambiente (Swaigood & Shepherdson, 2006).

Nesse contexto, controle é definido como a probabilidade de um resultado ser determinado pelo comportamento do animal – por exemplo, um brinquedo ser quebrado porque foi mordido pelo indivíduo (Sambrook & Buchanan-Smith, 1997; Videan *et al.*, 2005). Sambrook & Buchanan-Smith (1997) sugerem que um dos pontos cruciais para o sucesso de dispositivos de enriquecimento seja a possibilidade de controle que eles oferecem, e não a sua complexidade. Objetos destrutíveis e manipuláveis, por exemplo, podem ser alterados continuamente pelo animal e, por isso, mantêm-se como uma novidade por mais tempo, além de aumentar o controle do indivíduo sobre o ambiente (Brent & Stone, 1998). É importante que se mantenha uma rotação entre as diferentes estratégias de enriquecimento para evitar a habituação e aumentar o uso e eficácia dos dispositivos (Paquette & Prescott, 1988).

Em revisão realizada por Swaigood & Shepherdson (2006), enriquecimentos ambientais utilizados para papagaios, carnívoros, primatas e outras famílias de mamíferos foram eficazes na redução em cerca de 50% na performance de comportamentos anormais, como *pacing* e estereotipias orais (*e.g.*, mastigação falsa em ungulados ou o projetar do lábio inferior para frente e por cima do queixo em chimpanzés). Além disso, outro ponto positivo do uso de enriquecimentos é que o animal tem a chance de escolher livremente se quer ou não interagir com os dispositivos (Mason *et al.*, 2007).

1.5 ESPÉCIE EM ESTUDO

Chimpanzés são grandes primatas do Velho Mundo pertencentes à espécie *Pan troglodytes*. A taxonomia do grupo ainda é bastante pesquisada, porém, com base em diferenças físicas e distribuição geográfica, quatro subespécies são reconhecidas, sendo elas: (1) *P. t. verus*, encontrada na África Ocidental, habitando áreas do Senegal à Gana; (2) *P. t.*

elliotti, encontrada apenas na Nigéria e Camarões; (3) *P. t. troglodytes*, que habita a África Central, de Camarões até o rio Congo; e (4) *P. t. schweinfurthii*, encontrada na África Oriental, do rio Congo até Burundi, Ruanda, Uganda e Tanzânia (Humle *et al.*, 2016). Dentre os grandes primatas, chimpanzés são os mais adaptáveis, pois são capazes de viver em florestas montanhosas e chuvosas, florestas secas ou savanas (Goodall, 1986).

Desde 1996, todas as subespécies de chimpanzés estão classificadas como Em Perigo na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (*The IUCN Red List of Threatened Species™*), o que significa que a espécie corre risco de extinção em um futuro próximo. Nas últimas décadas, houve um rápido declínio nas populações de chimpanzés e acredita-se que essa redução populacional continuará a acontecer pelos próximos 30 a 40 anos (Humle *et al.*, 2016). Entre os fatores que vêm influenciando essa rápida diminuição populacional estão: (1) a caça, para consumo de proteína e tráfico animal; (2) o aumento populacional humano e da agricultura, que têm causado perda e degradação de habitat; (3) a propagação de doenças infecciosas, uma vez que chimpanzés são altamente susceptíveis a doenças que afetam humanos, como Ebola e poliomielite; e (4) a alta instabilidade política, que prejudica a criação de projetos de conservação e proteção ambiental (Humle *et al.*, 2016).

Chimpanzés têm corpo robusto, coberto com pelagem preta ou marrom. A pele da face, orelhas, mãos e pés não tem pelo, e escurece com a exposição ao sol e com a idade. A face é alongada, o nariz achatado e a boca proeminente. Os dentes são grandes, especialmente os caninos, e a mandíbula é larga e forte. Há pouco dimorfismo sexual entre os indivíduos, mas os machos tendem a ser maiores que as fêmeas. Podem chegar a medir 1,5 metros e a pesar 68 quilogramas (AZA Ape TAG, 2010). Os diferentes estágios do ciclo de vida de um chimpanzé foram definidos por Goodall (1986) de acordo com características comportamentais e reprodutivas da espécie, e são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Estágios do ciclo de vida de um chimpanzé (**M** = machos; **F** = fêmeas).

Primeira infância (0–5 anos)	O indivíduo depende da amamentação e é transportado no ventre ou costas da mãe.
Infância (5–7 anos)	O indivíduo ainda se associa com a mãe, mas não depende mais dela para o transporte e amamentação; indivíduo já faz seu próprio ninho para dormir.
Adolescência Machos (8–12 anos) Fêmeas (8–10 anos)	M: Tornam-se mais independentes, passam mais tempo com outros machos adultos, se mostram mais agressivos e tentam dominar as fêmeas do grupo. F: Ainda são próximas à mãe, apresentam intumescimentos genitais irregulares e acasalam com machos juvenis e adolescentes.
Adolescência tardia Machos (13–15 anos) Fêmeas (11–14 anos)	M: Passam maior parte do tempo com machos adultos e fêmeas no período fértil. Geralmente já dominam todas as fêmeas adultas ao final dessa fase. F: Já apresentam intumescimentos genitais regulares, mas ainda são estéreis. Essa fase vai da menarca até o momento em que a fêmea é capaz de se reproduzir com sucesso.
Maturidade Machos (16–33 anos) Fêmeas (14–33 anos)	M: Indivíduos se integram à sociedade de machos adultos, patrulham as periferias do território e tentam subir na hierarquia social. F: Dedicam-se à criação dos filhotes.
Velhice (33 anos em diante)	Indivíduo diminui sua atividade e interação social, os dentes ficam gastos, podendo quebrar, e há perda de pelo.

Fonte: Adaptado de Goodall (1986).

Chimpanzés se organizam em comunidades seguindo o padrão fissão-fusão, definido por Conradt & Roper (2005) como uma sociedade que consiste em subgrupos que variam de tamanho e composição dos indivíduos, os quais se reúnem, separam e reúnem novamente em intervalos frequentes. Pode-se dizer, então, que as sociedades de chimpanzés são estáveis e também flexíveis, pois indivíduos de ambos os sexos têm liberdade para ir e vir de acordo com sua vontade (Goodall, 1986). O tamanho e composição dos subgrupos é variável; podem ser formados apenas por machos ou apenas por fêmeas com seus filhotes, podem ser mistos (machos e fêmeas adolescentes ou adultos, com ou sem filhotes), ou de indivíduos solitários (Goodall, 1986; Doran, 1997).

Há uma relação de dominância entre os indivíduos e o macho alfa é aquele que ocupa a posição mais alta na hierarquia social. Porém, os grupos podem passar por períodos de instabilidade, nos quais não há uma hierarquia linear e nenhum macho ocupa definitivamente a posição de alfa (Goodall, 1986). De modo geral, machos são mais sociáveis e preferem a companhia de outros machos adultos, enquanto fêmeas são menos sociáveis e passam a maior parte do tempo com seus filhotes. As interações mudam quando as fêmeas estão em seu período reprodutivo, momento no qual elas se tornam mais sociáveis e receptivas a companhia dos machos (Goodall, 1986). Além disso, no início da adolescência tardia, fêmeas começam a visitar comunidades de chimpanzés vizinhas e podem se transferir permanentemente para outro grupo. Os machos, contudo, ficam na sua comunidade natal (Goodall, 1986).

As interações sociais são muito importantes do ponto de vista emocional, psicológico e ecológico, pois podem trazer benefícios, como partilha de alimento, proteção, cooperação social e aprendizagem comportamental para ambos os indivíduos (Goodall, 1986). O relacionamento familiar é um dos mais duradouros. A prole recebe cuidado materno por cerca de quatro anos e beneficia-se de proteção, alimentação e aprendizagem de habilidades para vida adulta. Para os machos mais jovens, a convivência com machos adultos é também uma fonte de aprendizado sobre seu comportamento e pode favorecer a formação de alianças, que influenciam na expressão da hierarquia social (Goodall, 1986).

O orçamento de atividades, tamanho e composição dos subgrupos, tipo de alimentação e a locomoção podem variar de acordo com a sazonalidade, disponibilidade de recursos, localização da comunidade, sexo e estágio do ciclo de vida dos indivíduos (Goodall, 1986; Doran, 1997; Matsumoto-Oda, 2002; Kosheleff & Anderson, 2009; Potts, Watts & Wrangham, 2011). Geralmente, na natureza, chimpanzés costumam dormir cerca de 12 horas, entre o anoitecer e amanhecer (Pruetz & McGrew, 2001). Cada indivíduo constrói seu próprio ninho em cima de uma árvore, com exceção aos infantes que dormem com a mãe até cerca dos quatro anos. Praticamente qualquer árvore pode ser utilizada para a construção do ninho, o qual é feito através da quebra e dobra de galhos, formando uma base entrelaçada. Eles são raramente reutilizados, portanto é normal que um novo ninho seja construído a cada noite (Van Lawick-Goodall, 1968).

Enquanto acordados, chimpanzés gastam cerca da metade de seu tempo alimentando-se (Wrangham & Smuts, 1980; Doran, 1997). Normalmente são observados dois picos alimentares, um logo no início da manhã e outro no período da tarde (Goodall, 1986;

Kosheleff & Anderson, 2009). Alimentam-se de uma grande variedade de diferentes espécies de plantas, consumindo principalmente frutas e folhas, e incluindo também sementes, flores, caules, cascas de árvore e resina. Chimpanzés complementam sua dieta vegetal consumindo insetos, ovos de aves, aves e mamíferos de pequeno e médio porte (Wrangham, 1975; Goodall, 1986). O uso e fabricação de ferramentas no contexto alimentar já é bem documentado para as diferentes populações de chimpanzés na natureza (Van Lawick-Goodall, 1971; Boesch & Boesch, 1990; Whiten *et al.*, 2001). Alguns exemplos são a utilização de galhos para ‘pescar’ formigas, cupins e para coletar mel (Van Lawick-Goodall, 1971) e o uso pedras como martelos para quebrar nozes (Boesch & Boesch, 1982). Para pescar os insetos, o sujeito insere um galho em umas das entradas do cupinzeiro ou formigueiro e, após alguns segundos, retira-o com cuidado para não deslocar nenhum inseto que tenha aderido à ferramenta. Com os lábios e dentes, o indivíduo captura e ingere os insetos grudados ao galho (Goodall, 1986). Nesse contexto, ferramentas são definidas como “objetos que são segurados na mão, pé ou boca e são usados de modo a alcançar um objetivo imediato” (Boesch & Boesch, 1990).

Chimpanzés podem passar considerável parte do tempo em descanso, principalmente durante o meio-dia (Doran, 1997; Matsumoto-Oda, 2002). A locomoção pelo território também ocupa uma porção do tempo diário, e está provavelmente associada a ida de uma fonte de alimento à outra e à busca de locais para a construção de ninho para dormir (Wrangham & Smuts, 1980; Doran, 1997; Matsumoto-Oda, 2002; Kosheleff & Anderson, 2009). Normalmente, quando se deslocam por longas distâncias, os indivíduos viajam pelo chão e andam sobre os quatro membros. É comum que se movimentem de forma bípede quando precisam olhar por cima de uma vegetação mais densa, quando está chovendo forte, quando carregam alimento com as duas mãos ou durante interações agonísticas (Van Lawick-Goodall, 1968). Em estações chuvosas, os indivíduos podem passar a maior parte do tempo sobre as árvores e se deslocam pelos galhos por distâncias mais curtas (Van Lawick-Goodall, 1968).

Infantes e juvenis se envolvem com bastante frequência em brincadeiras sociais. A duração dos períodos de brincadeira é maior quando os indivíduos têm entre 3 e 4 anos, podendo durar cerca de 30 a 40 minutos. A partir da puberdade, a frequência e duração das brincadeiras diminuem, e os indivíduos começam a passar mais tempo alimentando-se e realizando outras atividades sociais, como a catação (Van Lawick-Goodall, 1968). Sessões de catação são importantes para a vida social dos chimpanzés, pois além de remover parasitas e

restos de pele seca, a catação também proporciona contato físico, que é essencial para a diminuição do estresse (Goodall, 1986). A catação também auxilia a regular os relacionamentos sociais, restaurar a harmonia após conflitos e reassegurar a posição social dos indivíduos (Goodall, 1986).

Chimpanzés possuem um extenso repertório de vocalizações, posturas corporais e expressões faciais que têm função comunicativa (Goodall, 1986). As vocalizações parecem estar associadas a específicos estados emocionais, podendo ser emitidas em situações que incitam apreensão ou estresse, ou em momentos de excitação sexual e social, e de alimentação. Há individualidades nas vocalizações que permitem o reconhecimento dos indivíduos mesmo à distância (Van Lawick-Goodall, 1968; Goodall, 1986). As expressões faciais e a postura corporal também se alteram continuamente durante os diferentes contextos comportamentais (Van Lawick-Goodall, 1968), e esses são os sinais considerados mais significativos e comuns na comunicação visual (Goodall, 1986). Mudanças, como a ereção dos pelos do corpo (piloereção), exibição dos dentes e extensão da mão, ocorrem em determinados momentos e emitem sinais específicos, como excitação, medo e submissão, respectivamente (Goodall, 1986). Portanto, através dos sinais emitidos pelos indivíduos é possível determinar sua provável posição na hierarquia social, uma vez que o repertório exibido por submissos é diferente daquele dos dominantes.

1.6 CHIMPANZÉS MANTIDOS SOB CUIDADOS HUMANOS

Estudos realizados com chimpanzés mantidos em laboratórios e zoológicos mostram que muitos indivíduos dessa espécie apresentam diferentes comportamentos anormais e alta inatividade quando mantidos sob cuidados humanos (Pruetz & McGrew, 2001; Birkett & Newton-Fisher, 2011). Já foram descritos pelo menos 37 comportamentos anormais para chimpanzés, entre eles coprofagia, tricotilomania, balançar cabeça e corpo repetitivamente e auto-catação estereotipada (Walsh, Bramblett & Alford, 1982; Birkett & Newton-Fisher, 2011).

Na natureza, chimpanzés recebem diferentes estímulos e vivem em ambientes que os apresentam uma série de desafios, como encontrar e processar alimento, diferenciar alimentos venenosos de comestíveis, coexistir e competir com outras espécies, reconhecer os membros do seu grupo e conviver socialmente (Morimura, 2006). A liberdade de escolha nas interações

e convívio social são também fatores importantes na vida de um chimpanzé, pois reduzem os níveis de estresse ao mesmo tempo que exigem flexibilidade e uma boa percepção social para lidar com os desafios da vida em sociedade (*e.g.*, as formações de alianças e os conflitos de dominância) (Goodall, 1986). Em cativeiro, entretanto, esses animais vivem em ambientes controlados majoritariamente por cuidadores humanos. Sua dieta, por exemplo, é fornecida em horários específicos e com alimentos previamente processados, não havendo a necessidade de explorar o ambiente, utilizar ferramentas ou cooperar com outros indivíduos para adquirir o alimento, como ocorre na natureza (Morimura, 2006; Yamanashi & Hayashi, 2011). Além disso, a separação entre mãe e filhote antes do tempo e a privação social são também sugeridas como possíveis causas para o desenvolvimento de comportamentos anormais em primatas (Birkett & Newton-Fisher, 2011). Portanto, sob cuidados humanos, os indivíduos exercem pouco ou nenhum controle sobre o seu ambiente e têm poucas oportunidades para expressar comportamentos espécie-específicos (Morimura, 2006).

Estudos sobre o efeito de enriquecimentos ambientais no comportamento de chimpanzés cativos vêm mostrando que muitos desses dispositivos (*e.g.*, bolas, televisores, espelhos, cupinzeiros artificiais e mudanças na rotina alimentar) afetam positivamente o comportamento desses animais, pois ajudam tanto a diminuir a inatividade e a expressão de comportamentos anormais, quanto a aumentar o tempo gasto com comportamentos espécie-específicos (Zaragoza *et al.*, 2011; Bloomsmith, Alford & Maple, 1988; Brent & Stone, 1996). Por essa razão, o presente estudo se propôs a avaliar o efeito de diferentes dispositivos de enriquecimento ambiental no comportamento de chimpanzés mantidos sob cuidados humanos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o padrão comportamental de dois chimpanzés machos coabitantes e mantidos sob cuidados humanos no Zoológico Pomerode (SC) antes, durante e após a introdução de novos elementos de enriquecimento ambiental dos tipos sensorial e alimentar.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar os comportamentos anormais expressados pelos dois chimpanzés estudados;
- Analisar a influência dos itens de enriquecimento ambiental na diminuição dos comportamentos anormais observados durante o estudo;
- Quantificar se houve aumento na expressão de comportamentos espécie-específicos, como atividades de forrageio, uso de ferramentas, manipulação de objetos e comportamentos sociais;
- Avaliar a interação de cada indivíduo com os dispositivos de enriquecimento ambiental;
- Comparar o uso dos dispositivos de enriquecimento entre os períodos manhã e tarde;
- Avaliar se houve preferência por algum dos dispositivos de enriquecimento introduzido no ambiente.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DE ESTUDO

A Fundação Hermann Weege – Zoológico Pomerode está localizada no município de Pomerode, em Santa Catarina. Fundado em 1932, é o maior zoológico do estado e uma das principais atrações turísticas da região. Atualmente, o Zoológico possui 35.000 metros quadrados de área construída e aloja aproximadamente 1.300 animais de 250 espécies, distribuídas entre as classes mamíferos, répteis e aves.

3.2 ANIMAIS E RECINTO

Durante o presente estudo foram observados dois indivíduos machos da espécie *Pan troglodytes*, nomeados Sudão e Kassin. Eles são irmãos e nasceram no Parque Zoológico do Rio Grande do Sul, em Sapucaia do Sul (RS), porém, até o ano de 2015, os indivíduos nunca haviam coabitado, pois são de gerações diferentes. Sudão é um adolescente de aproximadamente 10 anos. Ele viveu com seu grupo familiar até 2014, ano em que foi transferido para o Zoológico Pomerode (SC). Durante um ano, Sudão dividiu o recinto com outro chimpanzé adulto de aproximadamente 45 anos, chamado Charles. Após a morte desse, Sudão viveu sozinho por cerca de um ano e, nesse período, passou a participar de atividades de condicionamento com reforço positivo realizadas pela equipe veterinária do Zoológico Pomerode (Cláudio Maas, comunicação pessoal). Além de funcionar como uma nova atividade para Sudão, o condicionamento também visava facilitar o manejo.

Kassin é um adulto de cerca de 22 anos. Durante o primeiro ano de vida, teve o braço quebrado por outro indivíduo de seu grupo familiar e foi transferido para o setor extra do Parque Zoológico do Rio Grande do Sul, para poder ser tratado e cuidado individualmente. Kassin ficou no setor extra até ser transferido para a Fundação Parque Zoológico de São Paulo (SP). Nessa instituição, houve a tentativa de junção entre Kassin e o grupo de chimpanzés residentes, porém o grupo não o aceitou e ele foi agredido, sofrendo uma lesão na mão. Novamente foi mantido no setor extra para receber cuidados médicos e ficou nessa área até ser transferido para a Fundação Parque Ecológico Zoo Botânico de Brusque (SC), onde viveu sozinho. De Brusque, Kassin foi transferido para o zoológico do Parque Beto Carrero

World, em Penha (SC). Uma nova tentativa de junção de Kassin com o grupo de chimpanzés residentes foi feita, porém ele também não foi aceito por esse grupo. Portanto, Kassin retornou ao Parque Ecológico Zoo Botânico de Brusque e viveu sozinho até ser transferido para o Zoológico Pomerode, em dezembro de 2015. A adaptação entre Kassin e Sudão ocorreu sem conflitos e ambos coabitam o recinto desde 2015 (Cláudio Maas, comunicação pessoal).

O recinto dos chimpanzés tem uma área total de 636,61 m² e é dividido em: área do recinto, corredor de segurança e cambiamento (Figuras 2A e 2B). A área do recinto é rebaixada e o chão é coberto por grama; as laterais são circundadas por paredes de concreto, enquanto a parte frontal é circundada por um lago. Não há vidros separando a área de visitação e o recinto (Figura 3). O corredor de segurança localizado no pavimento térreo é utilizado apenas pela equipe de manejo para entrar no recinto, e seu acesso é bloqueado por uma porta de metal. O cambiamento fica no pavimento superior e os indivíduos acessam essa área através de uma escada que fica na parte de trás do recinto, atrás de uma porta de metal. No cambiamento, as paredes são de concreto, o chão de piso cerâmico e há grades separando essa área do corredor de segurança do pavimento superior. Há duas redes, feitas com mangueira de incêndio, que podem ser usadas como cama. Dentro das redes e no chão é colocado feno e os indivíduos podem utilizá-lo caso queiram fazer seus próprios ninhos.

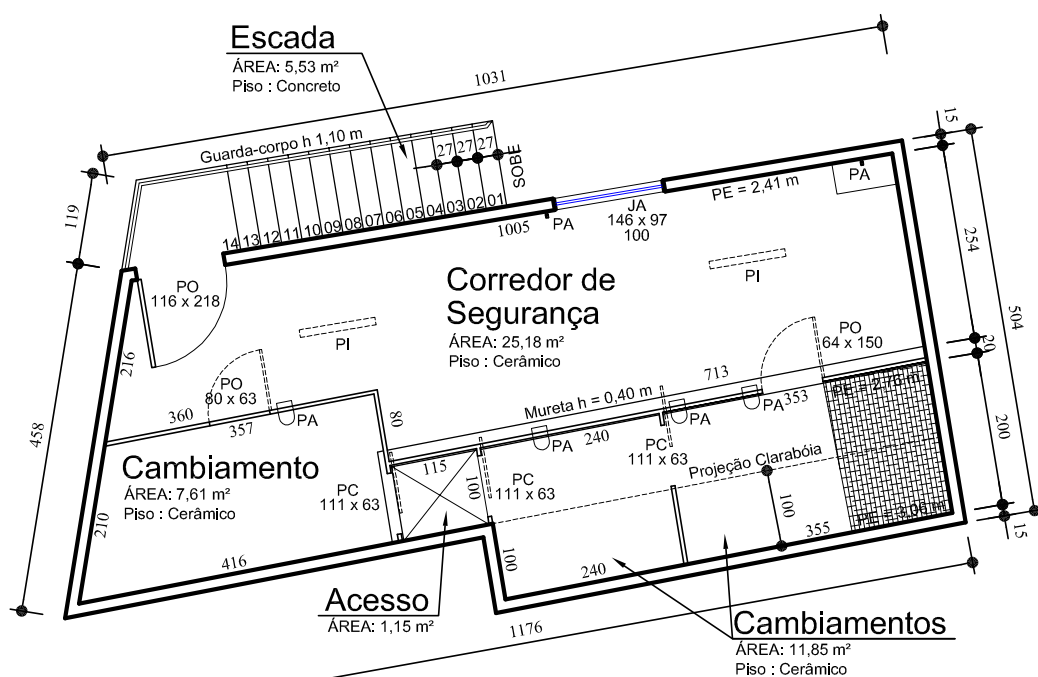
A área do recinto conta com alguns enriquecimentos físicos fixos, sendo eles: uma plataforma de madeira coberta por um telhado, uma estrutura de madeira com duas redes em níveis diferentes, passarelas feitas com troncos de madeira e cordas de mangueira de incêndio penduradas entre a plataforma e as redes. No início desse estudo, havia no recinto uma bombona de plástico com orifícios, usada como enriquecimento, que ficava presa em uma das mangueiras de incêndio; porém, a bombona foi removida depois de ser quebrada por um dos indivíduos.

A alimentação é fornecida na área do recinto pela manhã e ao final da tarde. Cada indivíduo recebe seis quilogramas de alimento por dia e a dieta é composta por frutas, verduras, ração e uma fonte de proteína (ovo ou carne). Durante a noite, os indivíduos têm livre acesso à área do recinto e ao cambiamento, podendo escolher onde preferem dormir.

O Zoológico Pomerode desenvolve dois programas com os chimpanzés residentes: (1) o programa de enriquecimento ambiental, no qual os indivíduos recebem um dispositivo de enriquecimento diferente duas vezes por semana, com uma nova lista de enriquecimentos sendo elaborada a cada dois meses; e (2) o programa de condicionamento com reforço

positivo, no qual, uma vez por semana, os indivíduos são treinados pelos veterinários através de comandos de voz para abrir a boca, oferecer o braço para injeção e mostrar os pés e as mãos. Durante o tempo em que o presente estudo estava sendo realizado, o programa de enriquecimento foi interrompido para minimizar as influências de fatores externos nos comportamentos que estavam sendo observados. Por questões internas, o programa de condicionamento não estava sendo realizado durante a primeira metade desse estudo, porém voltou a ser feito a partir da segunda metade.

Figure 2A. Planta baixa da área de cambiamiento do recinto que abriga os chimpanzés do Zoológico Pomerode (SC).



2

Planta Baixa - Recinto N° 83 - Pavto. Superior.

Área Manejo: 19,46 m²

Área Recinto: 0 m²

Área Total: 19,46 m²

Esc..... 1/100

Fonte: Arquivo Zoológico Pomerode (2016)

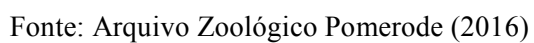


Figura 3. Vista frontal do recinto dos chimpanzés, a partir da área de visitação.



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

3.3 PROCEDIMENTO

A metodologia do presente estudo foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Santa Catarina (CEUA/UFSC) (Anexo A).

3.3.1 Fases do estudo

O estudo foi realizado durante os meses de setembro a dezembro de 2016 e foi dividido em três fases subsequentes. Cada fase do projeto teve duração de quatro semanas, totalizando doze semanas de observação. Seguiu-se o delineamento de sujeito-único – os dois indivíduos foram observados durante todas as etapas do estudo, que foram divididas da seguinte maneira:

(1) Fase 1 – pré-enriquecimento: nessa etapa foram feitas apenas observações e registros comportamentais dos animais, sem nenhuma intervenção no recinto por parte da pesquisadora.

(2) Fase 2 – enriquecimento: foram introduzidos quatro novos enriquecimentos alimentares e sensoriais (descritos no item 3.3.4) na rotina dos indivíduos. Somente um item de enriquecimento era usado por dia. Portanto, cada dispositivo foi utilizado apenas uma vez por semana, em ordem aleatória definida através de sorteio, ao longo das quatro semanas. O item de enriquecimento era colocado no recinto pela manhã, antes da primeira alimentação, e retirado no fim da tarde. Nessa etapa deu-se continuidade às observações e registros comportamentais dos animais, e foi adicionada ao protocolo de observação a categoria comportamental relativa à interação com os enriquecimentos.

(3) Fase 3 – pós-enriquecimento: semelhantemente à Fase 1, nessa última etapa foram feitas apenas observações e registros comportamentais dos indivíduos, sem intervenções no recinto por parte da pesquisadora.

3.3.2 Coleta de dados

As observações foram feitas quatro vezes por semana em duas sessões por dia, sendo uma pela manhã (entre 8h e 12h) e a outra à tarde (entre 13h e 18h). Cada sessão tinha duas horas de duração, totalizando quatro horas de observação por dia. Um dia inteiro de observação da primeira semana de cada fase teve que ser removido das análises realizadas nesse estudo, devido a contratempos que ocorreram no momento das amostragens. Portanto, cada fase teve 60 horas de observação, completando 180 horas de observação para todo o estudo.

Os dados foram coletados através do método de amostragem de varredura instantânea (*scan sampling*) com registro instantâneo, combinado com o registro de todas as ocorrências (Martin & Bateson, 2007). Os intervalos amostrais eram de 30 segundos, momento no qual eram registrados o comportamento e a localização de ambos os indivíduos. Nos segundos restantes eram feitos registros de todas as ocorrências para comportamentos anormais, agonísticos e vocalizações. Além disso, ao longo de todas as fases também foram feitos registros *ad libitum* para eventos que estivessem relacionados aos interesses do presente

estudo. As observações eram pausadas sempre que os sujeitos ficavam presos na área de cambiamento para a entrada do tratador no recinto, sendo retomadas assim que o cambiamento fosse reaberto, após a saída do tratador.

Durante as três semanas anteriores ao início da coleta de dados, foram realizadas amostragens piloto para auxiliar a definir as categorias comportamentais que seriam registradas e para habituação da observadora aos animais e ao método e protocolo de amostragem. Os dados coletados durante esse período não fazem parte das análises apresentadas nesse estudo.

3.3.3 Categorias comportamentais

3.3.3.1 Categorias comportamentais registradas pelo método de amostragem varredura instantânea, adaptadas de Jane Goodall Institute (1989); Primate Foundation of Arizona (2004); Goodall (2008); e Formentão (2014):

Inativo: parado na posição sentado, deitado, agachado ou em pé.

Alimentação: procurar, coletar, manipular, descascar, mastigar e ingerir alimento disponível no recinto.

Locomoção: deslocar-se pelo recinto andando, correndo, pulando ou escalando.

Autocatação: empurrar e segurar os pelos para trás com polegar ou dedo indicador de uma mão, enquanto manipula a pele e pelos procurando e removendo pedaços de pele seca e detritos. A remoção pode ser feita com a boca ou com as mãos. Pode ser acompanhada de movimentos ritmados de abrir e fechar a boca, causando um estalido dos dentes cada vez que a boca fecha. Os lábios ficam bem estendidos sobre os dentes enquanto a boca abre.

Masturbação: manipular o pênis ereto com as mãos, podendo ejacular ou não.

Catação: inclui longas sessões de catação social – quando um indivíduo realiza catação no outro indivíduo ou recebe catação. O padrão motor deste comportamento é o mesmo descrito na categoria autocatação.

Brincadeira social: interações não agressivas nas quais os indivíduos podem fazer cócegas, perseguir, morder, dar tapas, chutar, lutar, arrastar e empurrar um ao outro.

Interação com itens de enriquecimento: explorar, manipular, brincar, farejar, morder, lamber, ingerir ou fazer contato com os dispositivos de enriquecimento ambiental alimentares e sensoriais fornecidos pela pesquisadora.

Comportamentos anormais: comportamentos raros ou não observados na natureza, que apresentam padrão motor e frequência repetitiva e não têm função aparente. Entram nessa categoria os itens: coprofagia, urofagia, tocar os órgãos genitais e mover a boca, descritos em 3.3.3.2.

Outros: qualquer comportamento não descrito nas categorias aqui listadas.

Não visível: sujeito fora do alcance de visão ou de costas para o observador.

3.3.3.2 Categorias comportamentais registradas pelo método de todas as ocorrências, adaptadas de Walsh, Bramblett & Alford (1982); Jane Goodall Institute (1989); Primate Foundation of Arizona (2004); Goodall (2008); Birkett & Newton-Fisher (2011); e Formentão (2014):

Coprofagia: manipular e/ou ingerir material fecal próprio ou do outro indivíduo.

Urofagia: urinar em um recipiente, nas mãos ou em uma superfície e ingerir a urina acumulada.

Tocar os órgãos genitais: tocar e manipular os genitais, frequentemente levando a mão à boca ou nariz. Às vezes é acompanhado de breve movimento de masturbação. É feito um novo registro cada vez que o comportamento é realizado ininterruptamente por 10 segundos.

Mover a boca: projetar o lábio inferior para fora ou por cima do queixo, em contexto não alimentar.

Vocalização – *pant hoot*: chamado que pode consistir em uma série de quatro elementos. Normalmente inicia-se com sons baixos e vai aumentando em volume e frequência, podendo ou não terminar em gritos. Vocalização observada em exibições agressivas, mas pode também estar associada à chegada à fonte de alimento ou emissão de sinal para os outros indivíduos.

Exibição (*display*): inclui movimentos de corrida rápida, bípede ou quadrúpede, balanço do corpo de um lado para o outro e piloereção. Podem ser também observadas vocalizações *pant hoot* e gritos, e algumas vezes objetos ou terra são atirados em direção ao outro indivíduo ou em direção ao público.

3.3.4 Enriquecimentos

3.3.4.1 Espelho

Um espelho foi instalado no recinto com o intuito de apresentar aos indivíduos um novo estímulo visual. Medindo 40 cm de largura e 70 cm de comprimento, o espelho foi colado a uma tábua de madeira MDF de 50 cm de largura, 80 cm de comprimento e 15 mm de espessura. Utilizou-se uma cola adesiva de poliuretano, específica para a fixação de espelhos. O espelho foi protegido com uma película de segurança do tipo 4 Mil Clear, que aumenta a resistência do vidro contra choques e impactos e retém o vidro estilhaçado. As bordas do espelho foram contornadas por uma moldura de madeira MDF e as laterais da tábua foram lixadas para retirar possíveis farpas. A estrutura foi parafusada à parede do recinto pela equipe de manutenção do Zoológico Pomerode (Figura 4). O primeiro espelho foi quebrado durante a segunda aplicação do enriquecimento (Figura 5A) e uma nova estrutura foi montada. Esse espelho também quebrou no segundo dia em que foi utilizado (Figura 5B). De acordo com as definições apresentadas na Tabela 1 (página 28), esse dispositivo é classificado como um enriquecimento sensorial. Nas Figuras 6A e 6B é possível observar Sudão e Kassin interagindo com o espelho instalado no recinto.

Figura 4. Espelho instalado no recinto.



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Figura 5. (A) primeiro espelho, quebrado no segundo dia de aplicação do enriquecimento; (B) segundo espelho, quebrado no último dia de aplicação do enriquecimento.



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Figura 6. (A) Sudão e Kassin interagem com o dispositivo espelho no primeiro dia de aplicação do enriquecimento; (B) Sudão interage com o espelho durante o terceiro dia de exposição ao enriquecimento.



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

3.3.4.2 Revista

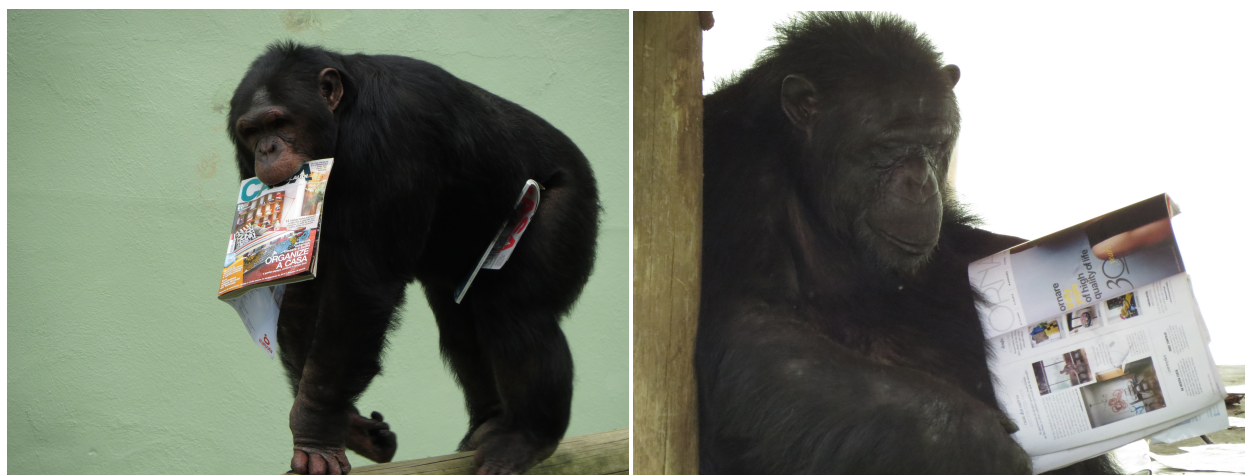
Com o objetivo de oferecer aos indivíduos a oportunidade de controle sobre o uso dos objetos de enriquecimento, revistas foram espalhadas em locais diferentes do recinto (Figura 7). A cada sessão eram colocadas quatro revistas novas no recinto e os sujeitos as manipulavam da forma como escolhessem (Figura 8). O dispositivo não era substituído ou retirado caso fosse destruído durante a sessão. Ao final de cada aplicação, qualquer resíduo gerado pela destruição do enriquecimento era recolhido pelo tratador. Esse dispositivo também pode ser considerado um enriquecimento sensorial (Tabela 1 – página 28).

Figura 7. Revistas distribuídas pelo recinto.



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Figura 8. Sudão, à esquerda, e Kassin, à direita, interagindo com as revistas durante a aplicação desse enriquecimento.



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

3.3.4.3 Cupinzeiro artificial¹

Com o objetivo de estimular o uso de ferramentas pelos indivíduos, simulando a ‘pesca’ de insetos que é observada na natureza, e aumentar o tempo gasto na alimentação e forrageio, foram confeccionados dois cupinzeiros artificiais a partir de canos de PVC. Cada cupinzeiro media 43 cm de comprimento, 15 cm de diâmetro e possuía 3 orifícios de 5 cm de diâmetro ao longo de seu comprimento, um modelo similar ao utilizado por Formentão (2014). As laterais eram fechadas com tampas de PVC e dentro dos canos foram colocados itens alimentares, como larvas de tenébrio – utilizadas nas duas primeiras semanas – e uma mistura de banana e mamão amassados – utilizada nas duas últimas semanas. Os cupinzeiros eram amarrados aos enriquecimentos físicos já existentes no recinto com cordas de sisal e a localização variava a cada aplicação do dispositivo (Figura 9). A instalação foi feita sempre em locais de fácil acesso aos indivíduos. Galhos coletados nas redondezas do recinto eram espalhados próximos aos cupinzeiros para que pudessem servir como ferramentas para a retirada do alimento de dentro dos canos, como mostrado na Figura 10. Esse dispositivo é classificado como um enriquecimento alimentar (Tabela 1 – página 28).

Figura 9. Cupinzeiro artificial instalado no recinto.



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Figura 10. Sudão utilizando um galho para coletar alimento do cupinzeiro artificial instalado no recinto.



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

3.3.4.4 Bola¹

Na tentativa de aumentar o tempo de forrageio e dificultar o acesso dos indivíduos ao alimento, foram confeccionadas 2 bolas utilizando 20 metros de corda de sisal. Para cada bola, 10 metros de corda eram enrolados aleatoriamente ao redor de uma bola de plástico de tamanho médio. Cada ponto de encontro entre os pedaços de corda era colado com cola quente. Para que a estrutura da bola adquirisse maior firmeza, cola branca não tóxica foi passada ao redor de toda a corda. Após 24 horas de secagem, a bola de plástico foi estourada e removida de dentro da bola de sisal. No dia da aplicação do dispositivo, pedaços de frutas, verduras e feno foram colocados dentro das bolas, as quais foram penduradas nos

¹ Com exceção das larvas de tenébrio, que foram adquiridas pela própria pesquisadora, todos os itens alimentares utilizados nos enriquecimentos foram fornecidos pelo Zoológico Pomerode (SC).

enriquecimentos físicos do recinto (Figura 11). Porém, após cerca de 30 minutos de interação com o enriquecimento, Sudão havia ingerido todo o alimento presente em uma das bolas e desmontado toda a sua estrutura, deixando apenas 10 metros de corda solta, com uma de suas extremidades amarrada à plataforma de madeira do recinto. Como tal material oferecia um risco iminente – caso o indivíduo se enrolasse na corda e não conseguisse se soltar – os dispositivos foram retirados do recinto em menos de 1 hora de aplicação e os dados coletados neste dia foram retirados das análises.

Por essa razão, o dispositivo foi repensado e a partir da segunda semana foram utilizados cubos confeccionados com mangueiras de incêndio. Foram produzidos 4 cubos no total – 1 grande e 3 médios – utilizando tiras de mangueira de incêndio de aproximadamente 1 metro de comprimento (Figura 12). A montagem foi feita entrelaçando e parafusando as tiras de mangueira uma a outra, seguindo o tutorial *Fire hose weaving instructions*, apresentado no website do *Honolulu Zoo Society*. Os cubos não foram preenchidos com bobinas de mangueira, como indicado no tutorial. Em vez disso, nos dias de aplicação do enriquecimento, dois dos cubos eram preenchidos com itens alimentares, como pedaços de frutas, verduras e feno. Os outros dois cubos eram preenchidos apenas com feno, sem itens alimentares. Os dispositivos eram pendurados com correntes de ferro e presos com cadeados nos enriquecimentos físicos presentes no recinto e a localização variava a cada aplicação (Figura 13). Conforme as definições da Tabela 1 (página 28), esse dispositivo também é classificado como um enriquecimento alimentar. Na Figura 14 observa-se Sudão interagindo com o dispositivo bola durante uma das aplicações desse dispositivo.

Figura 11. Bola de sisal preenchida com alimento e instalada no recinto durante a primeira semana de aplicação dos enriquecimentos.



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Figura 12. Cubos confeccionados com mangueira de incêndio e preenchidos com alimento e feno.



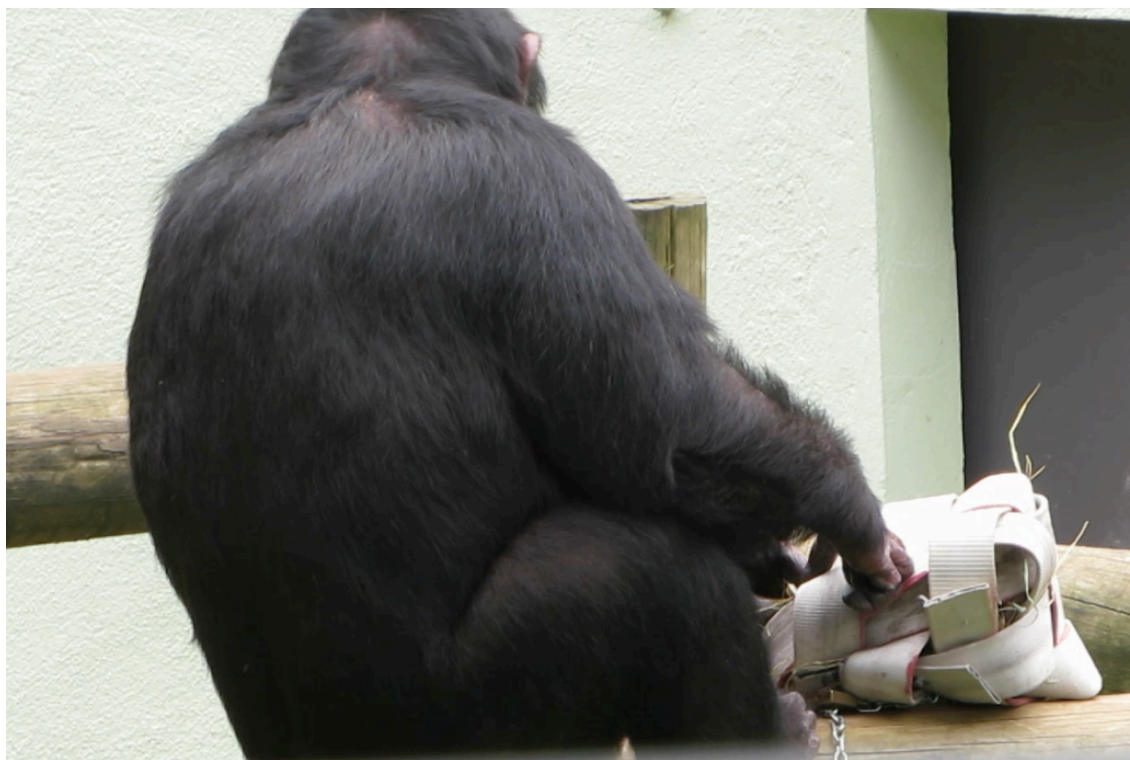
Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Figura 13. Cubo de mangueira de incêndio instalado no recinto e preenchido com feno.



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

Figura 14. Sudão coletando alimento de dentro do dispositivo bola.



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

3.3.5 Análise dos dados

A análise dos dados foi feita separadamente para Sudão e Kassin. Através do teste de Shapiro-Wilk, verificou-se que a maior parte das variáveis não seguia uma distribuição normal. Por isso, optou-se por utilizar o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para comparar o número de registros de cada categoria comportamental entre as fases pré, com e pós-enriquecimento (Fases 1, 2 e 3, respectivamente). Para as análises *post-hoc*, aplicou-se o teste de Student-Newman-Keuls e o nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$). A categoria comportamental “Outros” não foi analisada, pois não era uma categoria relevante ao presente estudo. Todos os testes foram realizados no programa BioEstat 5.0.

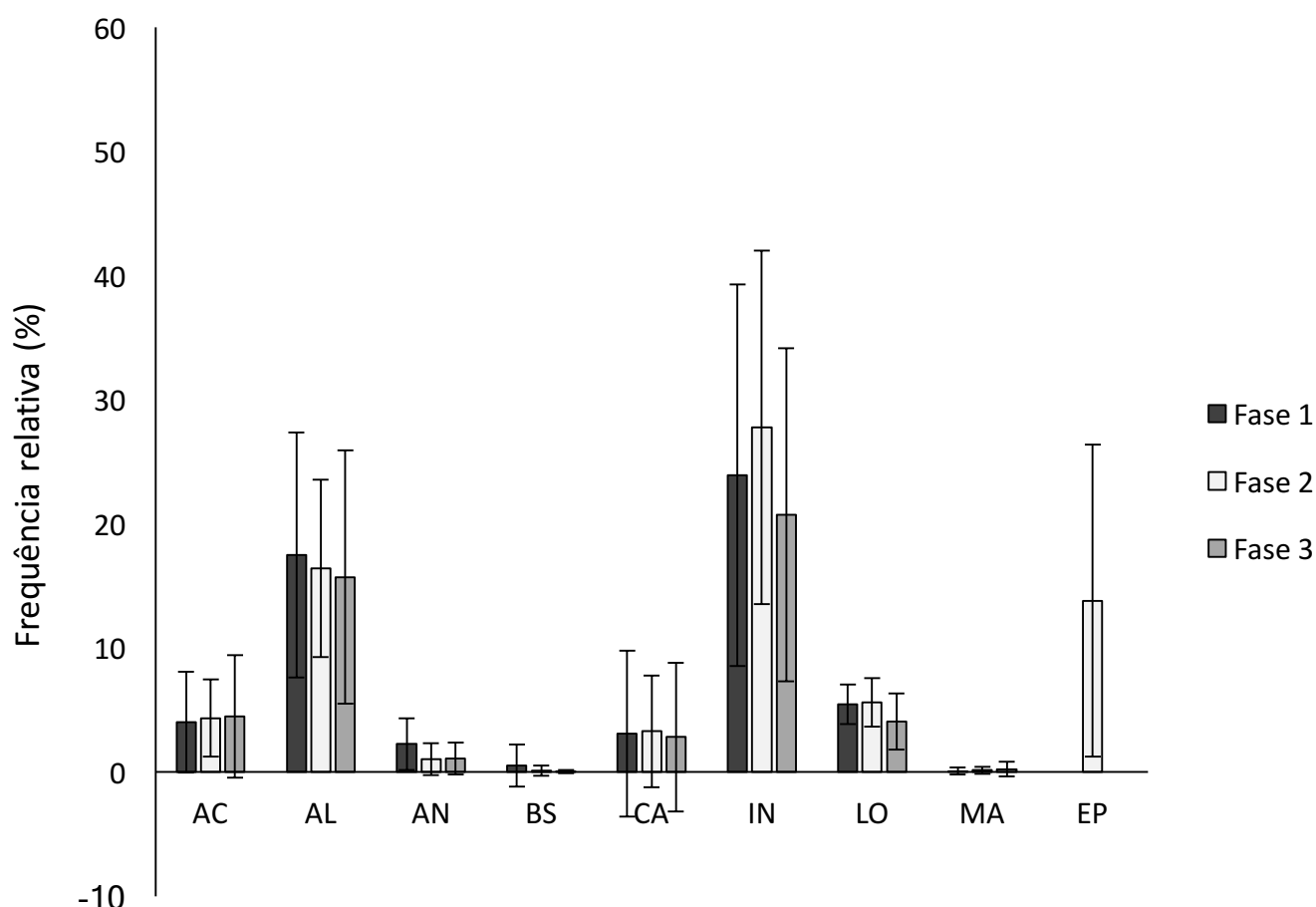
4 RESULTADOS

4.1 PADRÃO COMPORTAMENTAL

O presente estudo foi realizado em três fases, sendo elas: Fase 1 – pré-enriquecimento, Fase 2 – com enriquecimento, e Fase 3 – pós-enriquecimento. Ao analisar a expressão dos comportamentos observados em ambos os indivíduos, verificou-se que as frequências dos comportamentos anormais, locomoção, alimentação, inatividade e autocatção variaram durante as três fases.

A Figura 15 mostra que, para o chimpanzé mais jovem, Sudão, houve a redução significativa nos registros de comportamentos anormais nas fases com enriquecimento (Fase 2) e pós-enriquecimento (Fase 3) quando comparado à fase pré-enriquecimento (Fase 1) ($p < 0,02$ e $p < 0,03$, respectivamente). Não houve diferença significativa nas frequências desse mesmo comportamento entre as Fases 2 e 3. Já os registros do comportamento de locomoção foram significativamente maiores nas fases pré-enriquecimento (Fase 1) e com enriquecimento (Fase 2) quando comparado à fase pós-enriquecimento (Fase 3) ($p < 0,02$ e $p < 0,01$, respectivamente). Porém, não houve diferença significativa nas frequências desse comportamento entre as Fases 1 e 2. Para os demais comportamentos analisados não se observou diferenças significativas nas suas frequências entre as três fases. Os comportamentos mais frequentemente expressados por Sudão em todas as fases foram inatividade e alimentação.

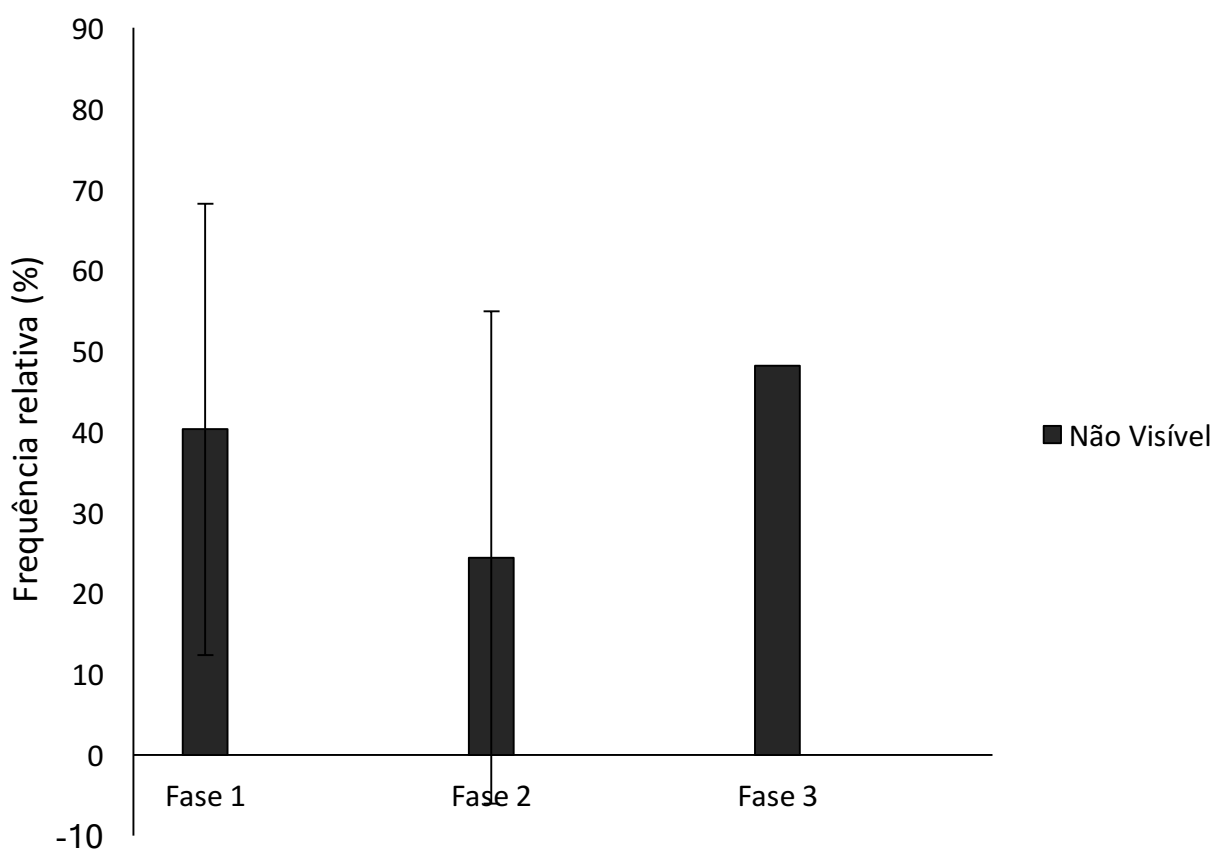
Figura 15. Frequência relativa dos comportamentos expressados por Sudão nas fases 1 (pré-enriquecimento), 2 (com enriquecimento) e 3 (pós-enriquecimento). As categorias comportamentais observadas foram: (AC) Autocatção; (AL) Alimentação; (AN) Comportamentos anormais; (BS) Brincadeira social; (CA) Catação; (IN) Inativo; (LO) Locomoção; (MA) Masturbação; e (EP) Interação com itens de enriquecimento. As barras de erro representam o erro padrão.



Fonte: Produzido pela autora (2017).

Os registros da categoria não visível para Sudão foram significativamente menores na fase com enriquecimento (Fase 2) quando comparado à fase pós-enriquecimento (Fase 3) ($p < 0,01$). Houve também uma tendência à redução dos registros dessa categoria na Fase 2 em relação à fase pré-enriquecimento (Fase 1) ($p < 0,08$). A frequência da categoria não visível não apresentou diferença significativa entre as Fases 1 e 3 (Figura 16).

Figura 16. Frequência relativa dos registros da categoria não visível para Sudão nas fases 1 (pré-enriquecimento), 2 (com enriquecimento) e 3 (pós-enriquecimento). Barras de erro representam o erro padrão.

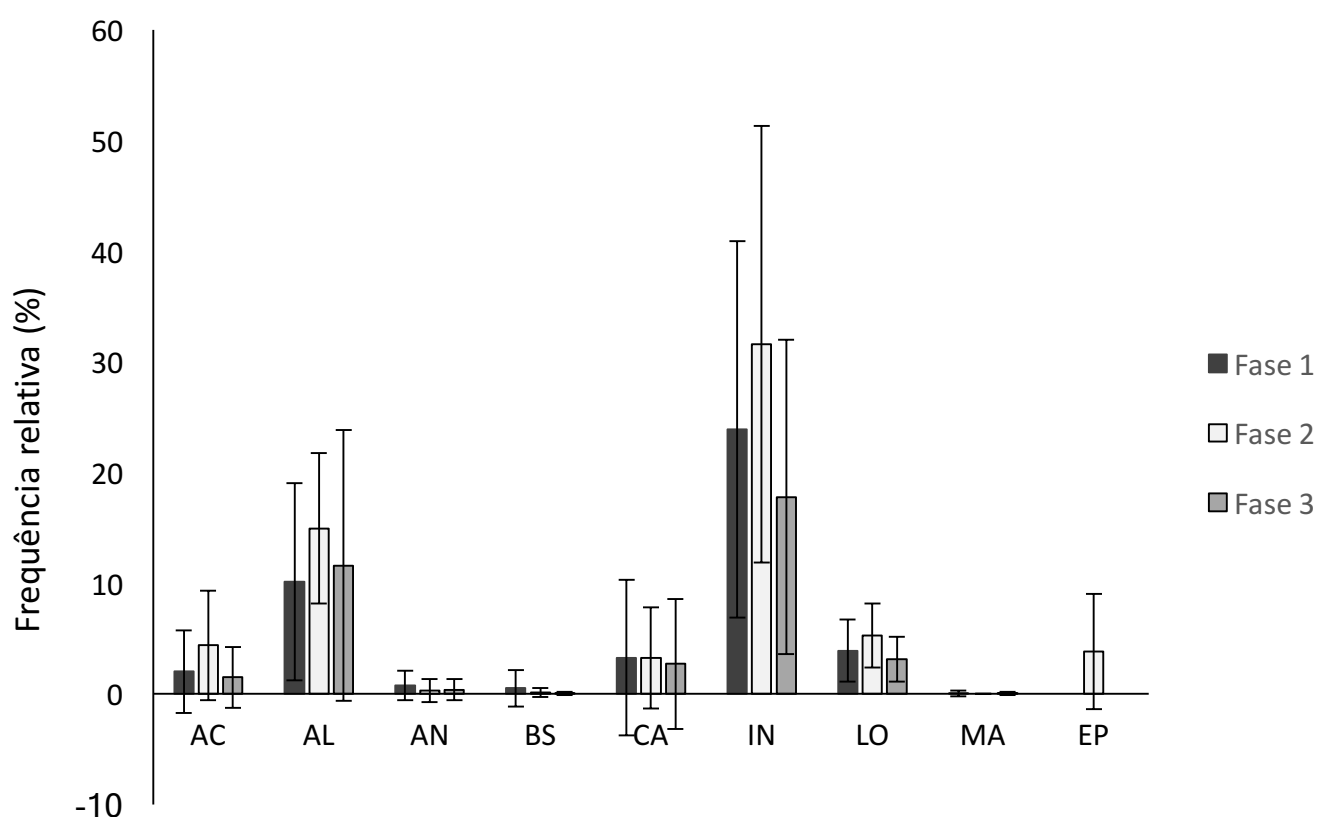


Fonte: Produzido pela autora (2017).

Para Kassin, o comportamento de autocatção diminuiu significativamente na fase pós-enriquecimento (Fase 3) quando comparado à fase com enriquecimento (Fase 2) ($p < 0,01$). Entretanto, não houve diferença significativa nas frequências de autocatção entre as Fases 1 e 2 e entre as Fases 1 e 3 (Figura 17). Por sua vez, a alimentação foi significativamente maior na fase com enriquecimento (Fase 2) quando comparado à fase pré-enriquecimento (Fase 1) ($p < 0,03$); porém, não houve diferença significativa nos registros de alimentação entre as Fases 1 e 3 e entre as Fases 2 e 3. Já os comportamentos anormais diminuíram significativamente na fase com enriquecimento (Fase 2) quando comparado à fase pré-enriquecimento (Fase 1) ($p < 0,05$). Não foi registrada diferença significativa nas frequências de comportamentos anormais entre as Fases 1 e 3 e entre as Fases 2 e 3. Houve também redução significativa nos registros do comportamento inativo na fase pós-enriquecimento (Fase 3) em relação à fase com enriquecimento (Fase 2) ($p < 0,01$). Porém,

não se observou diferença significativa nas frequências desse mesmo comportamento entre as Fases 1 e 2 e entre as Fases 1 e 3. Por fim, o comportamento de locomoção foi significativamente maior na fase com enriquecimento (Fase 2) quando comparado a fase pós-enriquecimento (Fase 3) ($p < 0,01$), mas também não apresentou diferença significativa entre as Fases 1 e 2 e entre as Fases 1 e 3. Para os demais comportamentos analisados não se observou diferenças significativas nas suas frequências entre as três fases. Inatividade e alimentação também foram os comportamentos mais expressados por Kassin durante todo esse estudo.

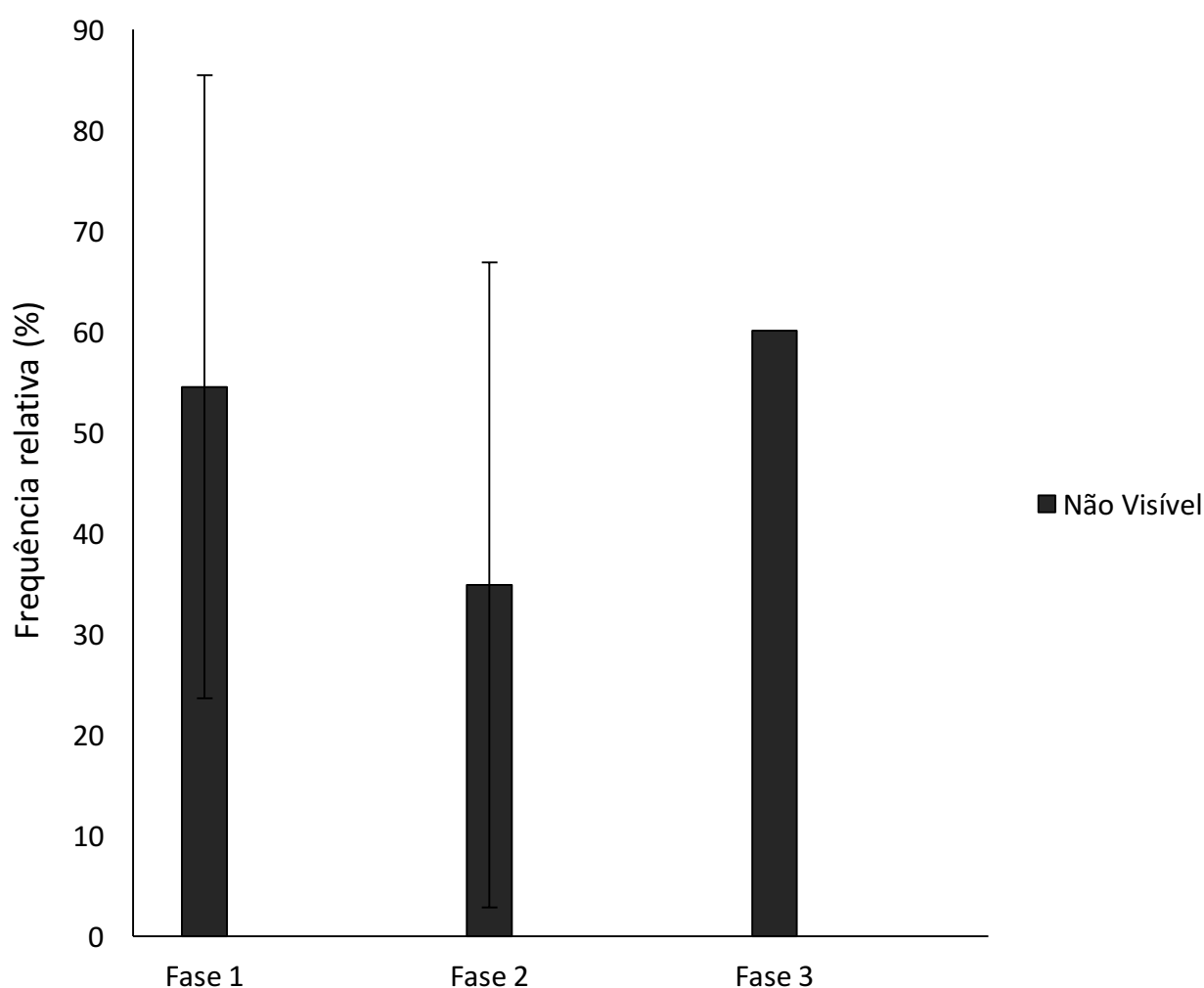
Figura 17. Frequência relativa dos comportamentos expressados por Kassin nas fases 1 (pré-enriquecimento), 2 (com enriquecimento) e 3 (pós-enriquecimento). As categorias comportamentais observadas foram: (AC) Autocatação; (AL) Alimentação; (AN) Comportamentos anormais; (BS) Brincadeira social; (CA) Catação; (IN) Inativo; (LO) Locomoção; (MA) Masturbação; e (EP) Interação com itens de enriquecimento. As barras de erro representam o erro padrão.



Fonte: Produzido pela autora (2017).

Os registros da categoria não visível para Kassin foram significativamente menores na fase com enriquecimento (Fase 2) quando comparado às fases pré-enriquecimento (Fase 1) e pós-enriquecimento (Fase 3) ($p < 0,05$ e $p < 0,01$, respectivamente). Porém, não houve diferença significativa nos registros dessa categoria entre as Fases 1 e 3 (Figura 18).

Figura 18. Frequência relativa dos registros da categoria não visível para Kassin nas fases 1 (pré-enriquecimento), 2 (com enriquecimento) e 3 (pós-enriquecimento). Barras de erro representam o erro padrão.



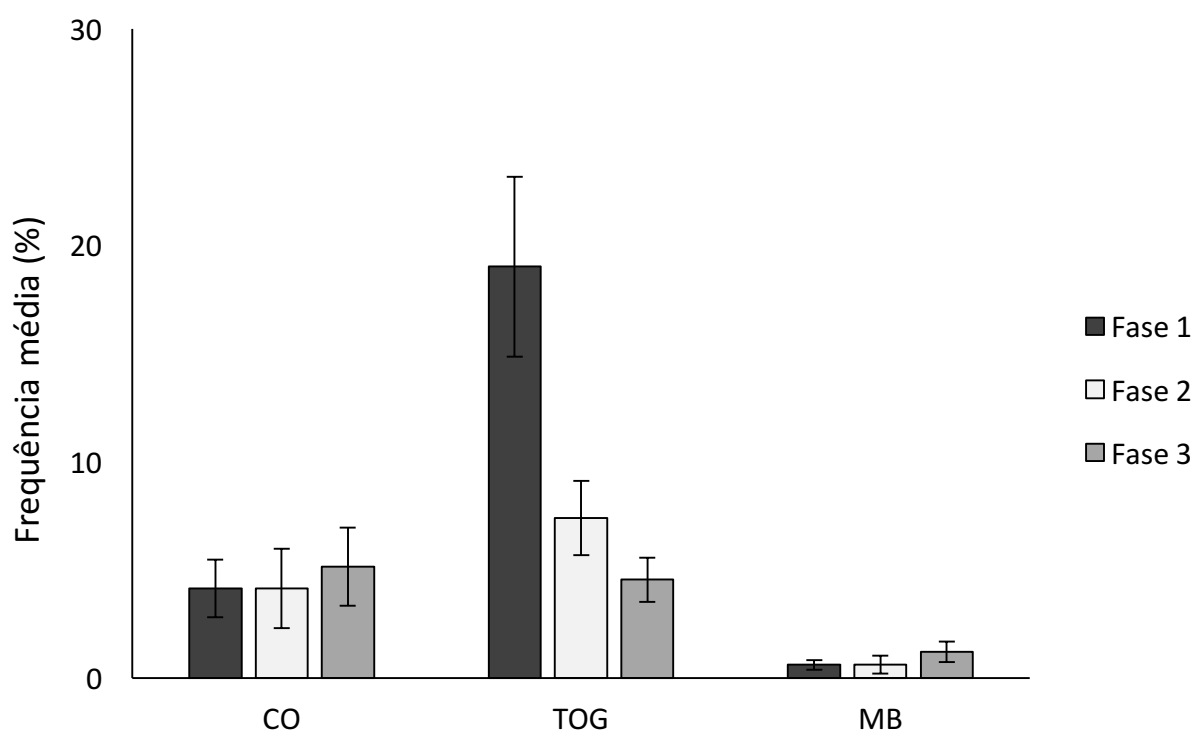
Fonte: Produzido pela autora (2017).

4.2 EXPRESSÃO DE COMPORTAMENTOS ANORMAIS

Após a introdução dos itens de enriquecimento ambiental, alguns dos comportamentos anormais expressados pelos indivíduos apresentaram variações em suas frequências. Para

Sudão, observou-se redução significativa na expressão do comportamento tocar os órgãos genitais nas fases com enriquecimento (Fase 2) e pós-enriquecimento (Fase 3) quando comparado à fase pré-enriquecimento (Fase 1) ($p < 0,03$ e $p < 0,01$, respectivamente). Não houve, porém, diferença significativa nas frequências desse comportamento entre as Fases 2 e 3 (Figura 19). Os demais comportamentos anormais observados não apresentaram diferenças significativas em suas frequências entre as três fases do estudo. O comportamento anormal mais expressado por Sudão durante as Fases 1 e 2 foi o de tocar os órgãos genitais. Já na Fase 3, coprofagia foi o comportamento mais expressado. O comportamento de urofagia foi registrado poucas vezes ($n = 7$) e não pôde ser analisado estatisticamente, por isso não é apresentado na Figura 19.

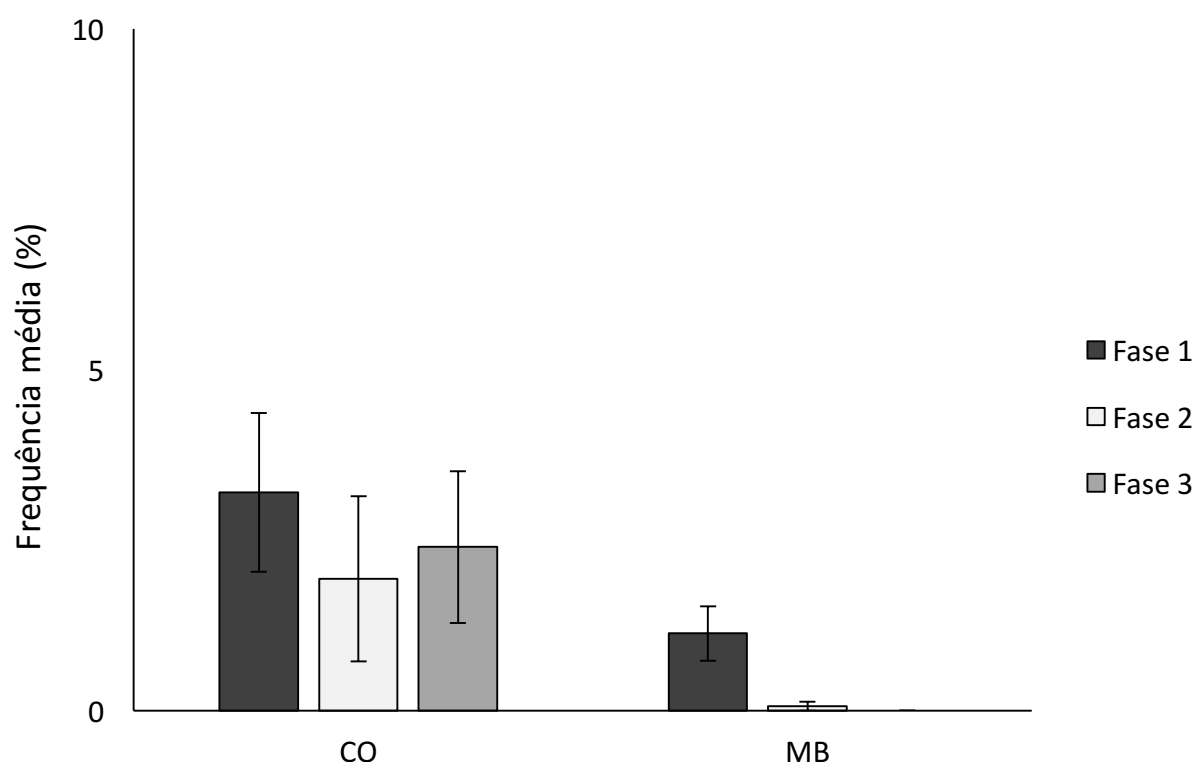
Figura 19. Frequência média dos comportamentos anormais expressados por Sudão nas fases 1 (pré-enriquecimento), 2 (com enriquecimento) e 3 (pós-enriquecimento). As categorias comportamentais observadas foram: (CO) Coprofagia; (TOG) Tocar os órgãos genitais; e (MB) Mover a boca. As barras de erro representam o erro padrão.



Fonte: Produzido pela autora (2017).

Dentre os comportamentos anormais observados em Kassin, houve redução significativa na expressão do comportamento mover a boca nas fases com enriquecimento (Fase 2) e pós-enriquecimento (Fase 3) quando comparado à fase pré-enriquecimento (Fase 1) ($p < 0,05$ e $p < 0,03$, respectivamente). Contudo, as frequências desse comportamento nas Fases 2 e 3 não foram significativamente diferentes (Figura 20). O comportamento de coprofagia não apresentou diferença significativa em suas frequências entre as três fases e foi o comportamento anormal mais expressado por Kassin durante todas as fases. Da mesma forma que para Sudão, a urofagia foi registrada poucas vezes para Kassin ($n = 1$), e, portanto, também não pôde ser analisada estatisticamente e não é apresentada na Figura 20. O comportamento tocar os órgãos genitais não foi observado nenhuma vez para Kassin e por isso também não se encontra no gráfico apresentado na Figura 20.

Figura 20. Frequência média dos comportamentos anormais expressados por Kassin nas fases 1 (pré-enriquecimento), 2 (com enriquecimento) e 3 (pós-enriquecimento). As categorias comportamentais registradas foram: (CO) Coprofagia; e (MB) Mover a boca. As barras de erro representam o erro padrão.



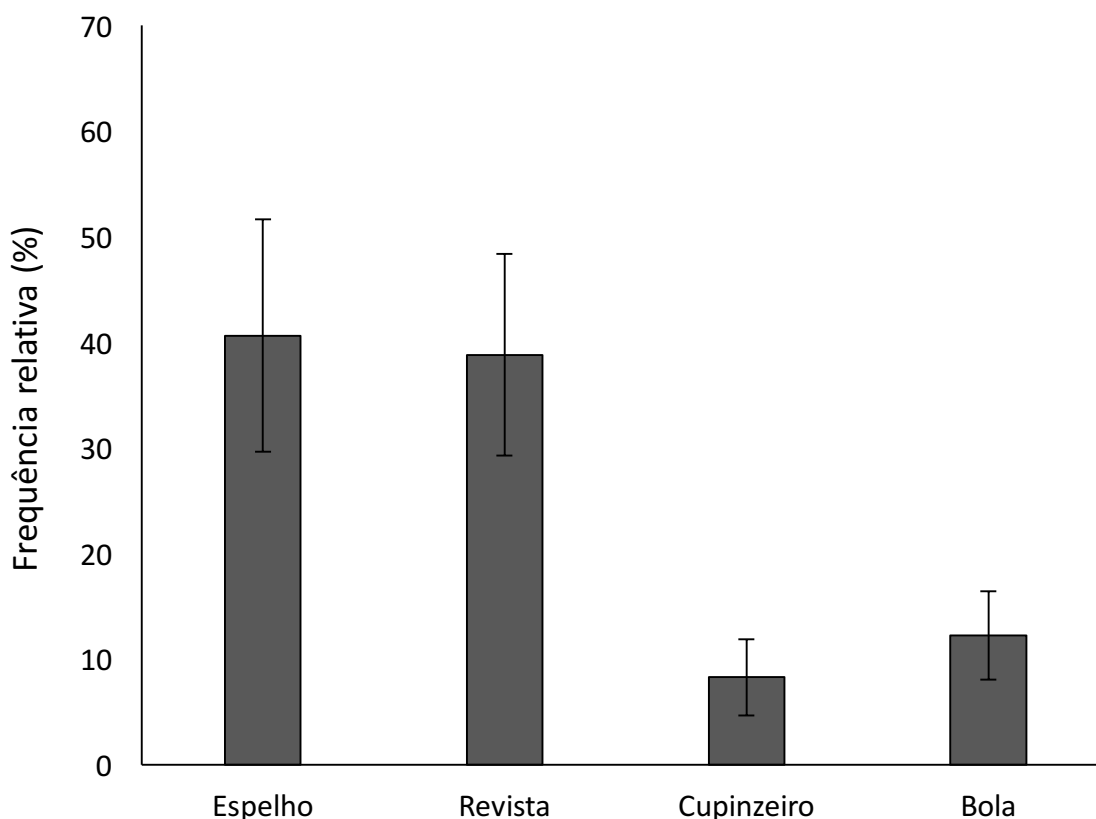
Fonte: Produzido pela autora (2017).

4.3 USO DOS DISPOSITIVOS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

Durante a Fase 2 desse estudo foram introduzidos quatro novos itens de enriquecimento ambiental na rotina dos indivíduos: dois dispositivos do tipo sensorial – espelho e revista – e dois do tipo alimentar – cupinzeiro artificial e bola.

Os dois enriquecimentos com os quais Sudão mais interagiu foram o espelho e a revista. Todavia, não houve diferença significativa entre a frequência de uso do espelho em relação à revista. Por outro lado, a interação com o espelho foi significativamente maior quando comparada à interação com o cupinzeiro artificial ($p < 0,01$). A frequência de uso do espelho também apresentou uma tendência a ser maior do que a de uso da bola ($p < 0,08$). O mesmo ocorreu com a frequência de interação com a revista, que foi significativamente maior em relação à interação com o cupinzeiro artificial ($p < 0,01$) e apresentou uma tendência a ser maior do que a frequência de uso da bola ($p < 0,07$). Não houve diferença significativa entre as frequências de interação com o cupinzeiro artificial e com a bola (Figura 21).

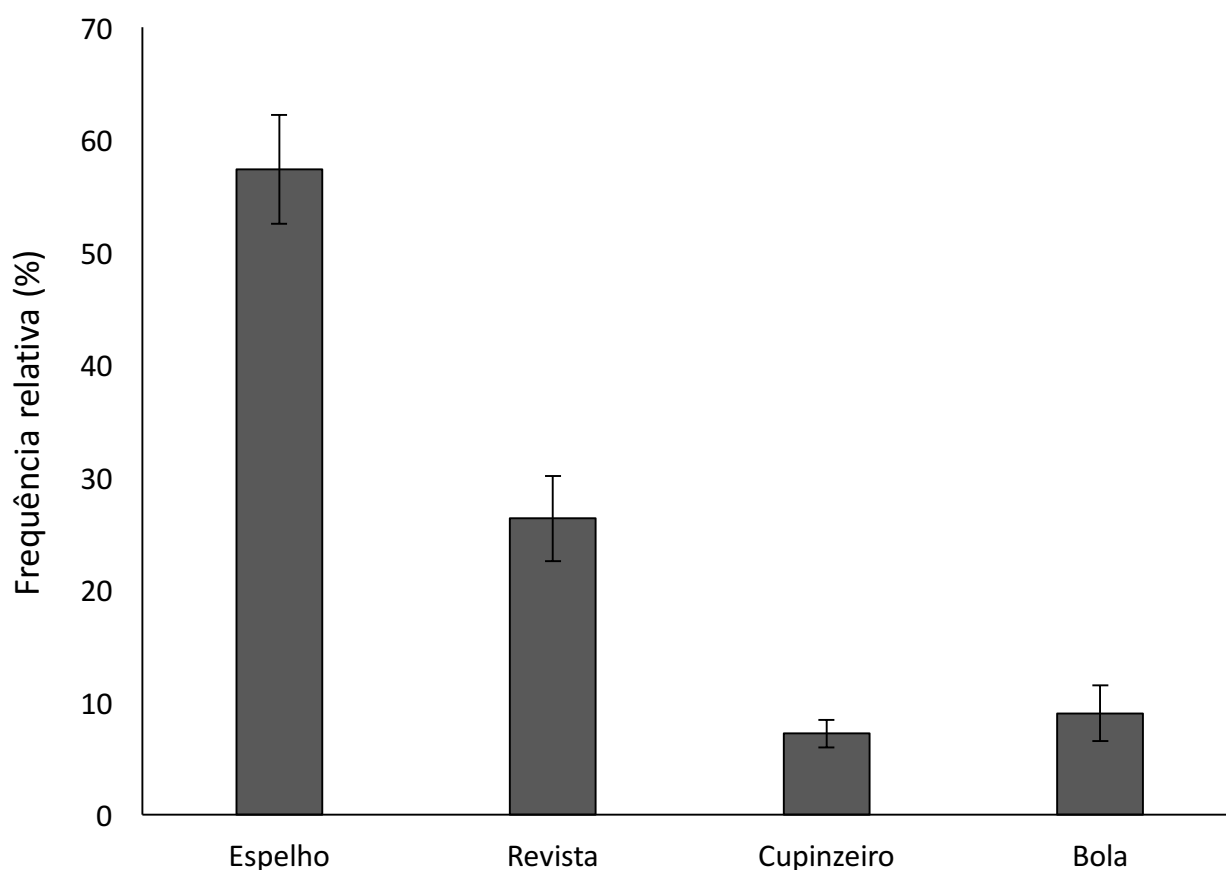
Figura 21. Frequência relativa da interação de Sudão com cada item de enriquecimento durante a Fase 2 (com enriquecimento). Barras de erro representam o erro padrão.



Fonte: Produzido pela autora (2017).

De forma similar à Sudão, Kassin também interagiu mais frequentemente com os enriquecimentos espelho e revista. Mas, para Kassin, a frequência de uso do espelho mostrou uma tendência a ser maior do que a de uso da revista ($p < 0,07$). Além disso, a interação com o espelho foi significativamente maior do que as interações com o cupinzeiro artificial e com a bola ($p < 0,01$). Não houve diferença significativa entre as frequências de interações com a revista, cupinzeiro artificial e bola (Figura 22).

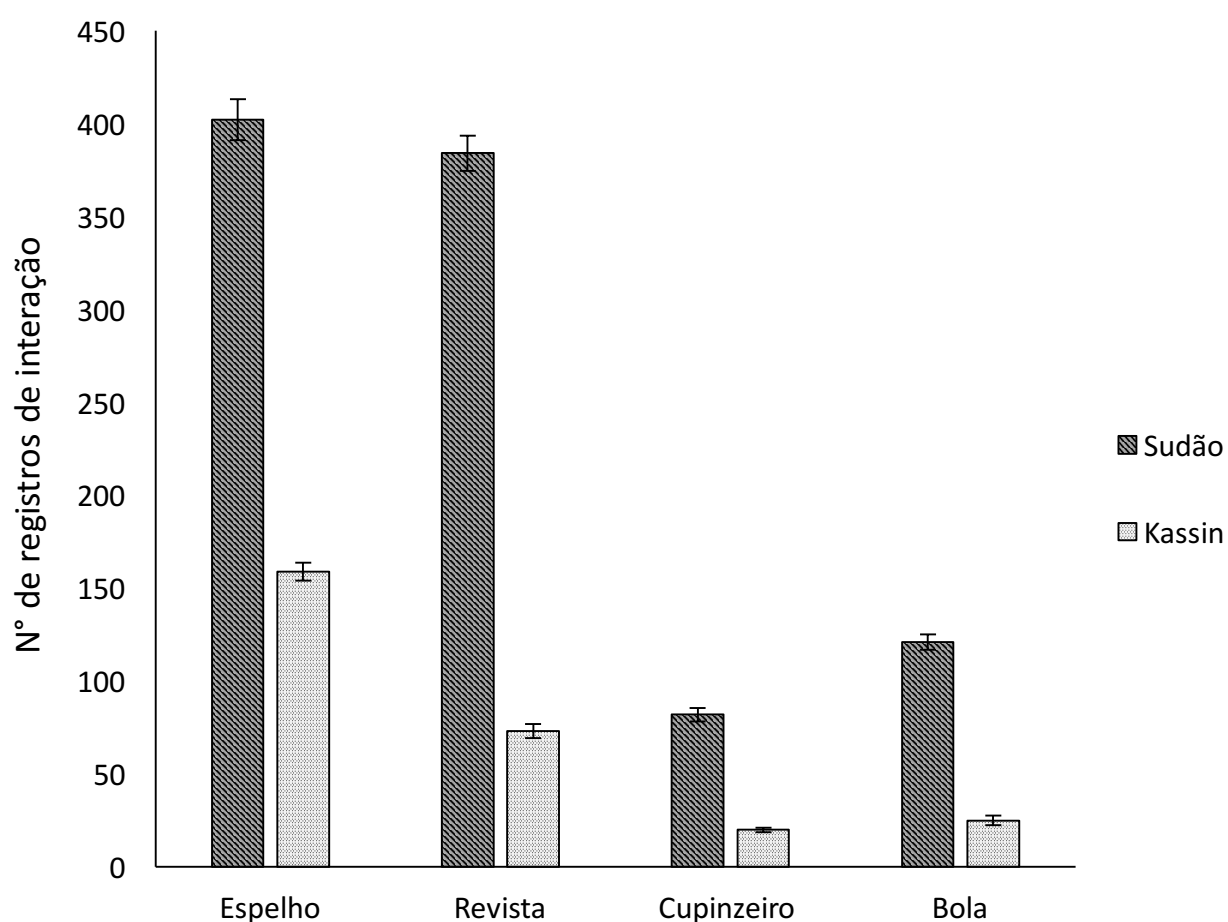
Figura 22. Frequência relativa da interação de Kassin com cada item de enriquecimento durante a Fase 2 (com enriquecimento). Barras de erro representam o erro padrão.



Fonte: Produzido pela autora (2017).

Ao contrapormos a interação de Sudão e Kassin com os dispositivos de enriquecimento, notamos que Sudão interagiu significativamente mais vezes que Kassin com os itens espelho, revista e bola ($p < 0,04$; $p < 0,01$; e $p < 0,02$, respectivamente). Apesar de Sudão também ter interagido mais vezes com o cupinzeiro quando comparado à Kassin, essa diferença não foi significativa (Figura 23).

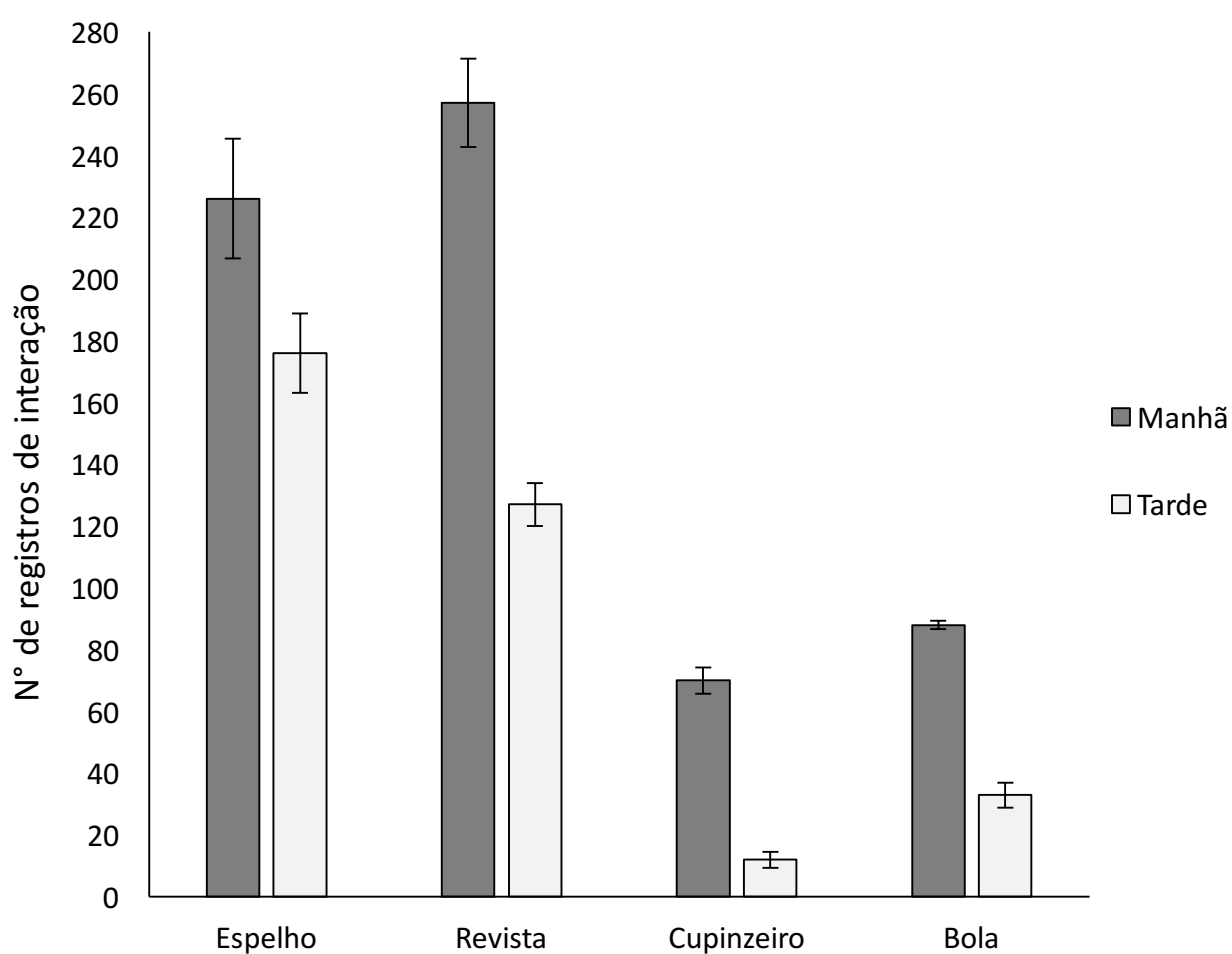
Figura 23. Número de registros de interação de Sudão e Kassin com cada item de enriquecimento durante a Fase 2 (com enriquecimento). Barras de erro representam o erro padrão.



Fonte: Produzido pela autora (2017).

Quando comparamos o uso dos dispositivos entre os períodos manhã e tarde, observamos que houve maior interação de Sudão com os dispositivos de enriquecimento no período da manhã, conforme mostrado na Figura 24. Porém, apenas os itens revista e cupinzeiro artificial apresentaram número de registros de uso significativamente maior pela manhã ($p < 0,05$).

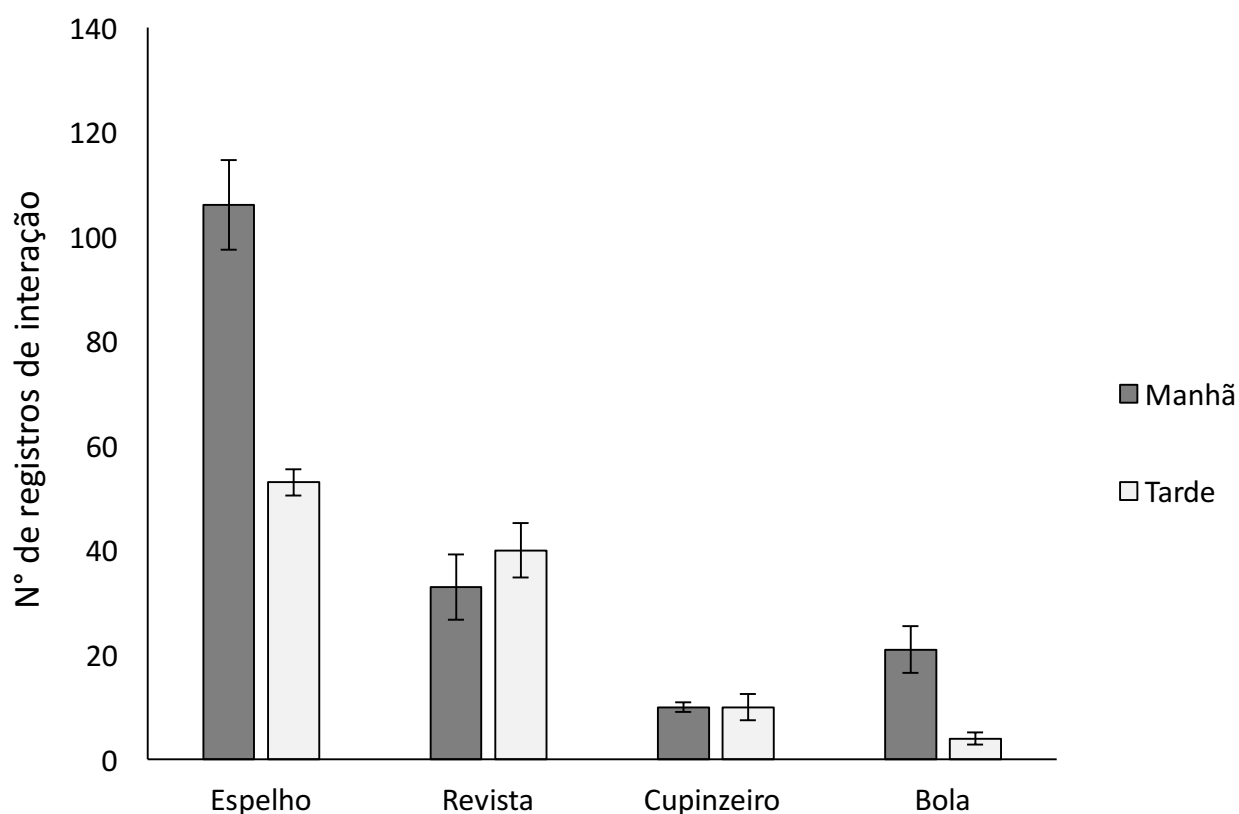
Figura 24. Número de registros de interação de Sudão com os itens de enriquecimento nos períodos da manhã e tarde da Fase 2 (com enriquecimento). Barras de erro representam o erro padrão.



Fonte: Produzido pela autora (2017).

Kassin, por sua vez, apresentou maior interação com os dispositivos espelho e bola no período da manhã. Já o uso do item revista foi maior durante a tarde, enquanto a interação com o cupinzeiro artificial foi igual nos dois períodos. Contudo, essas diferenças não foram significativas estatisticamente (Figura 25).

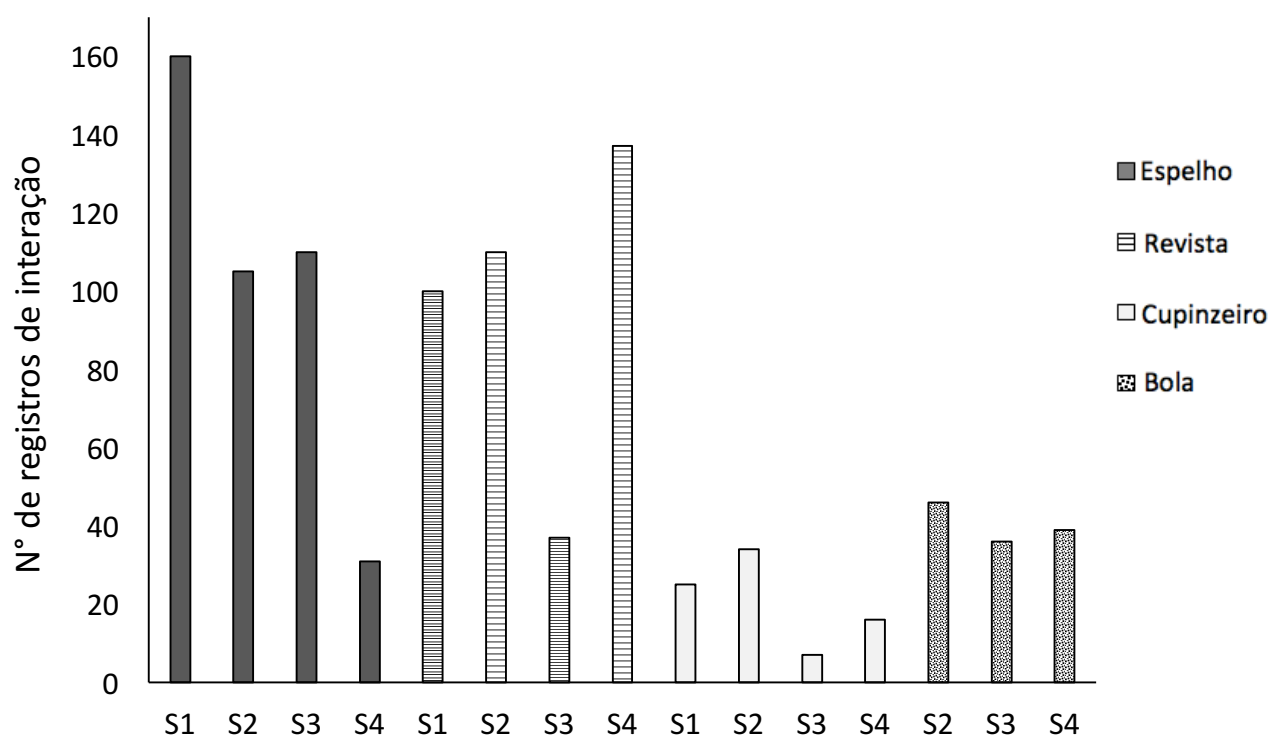
Figura 25. Número de registros de interação de Kassin com os itens de enriquecimento nos períodos da manhã e tarde da Fase 2 (com enriquecimento). Barras de erro representam o erro padrão.



Fonte: Produzido pela autora (2017).

Ao compararmos a utilização de cada item de enriquecimento por Sudão ao longo das quatro semanas da Fase 2, foi possível perceber que houve uma diminuição da interação com o dispositivo espelho, com o qual Sudão interagiu mais vezes na semana 1 e menos na semana 4. Para os itens revista e cupinzeiro, a interação se manteve variável ao longo das semanas. Sudão interagiu um maior número de vezes com as revistas na semana 4, enquanto que com o cupinzeiro artificial a interação foi maior na semana 2. Para o dispositivo bola, os dados coletados na semana 1 não foram alisados, como explicado na página 52. Porém, o interesse por esse enriquecimento manteve-se constante ao longo das três semanas analisadas. (Figura 26)

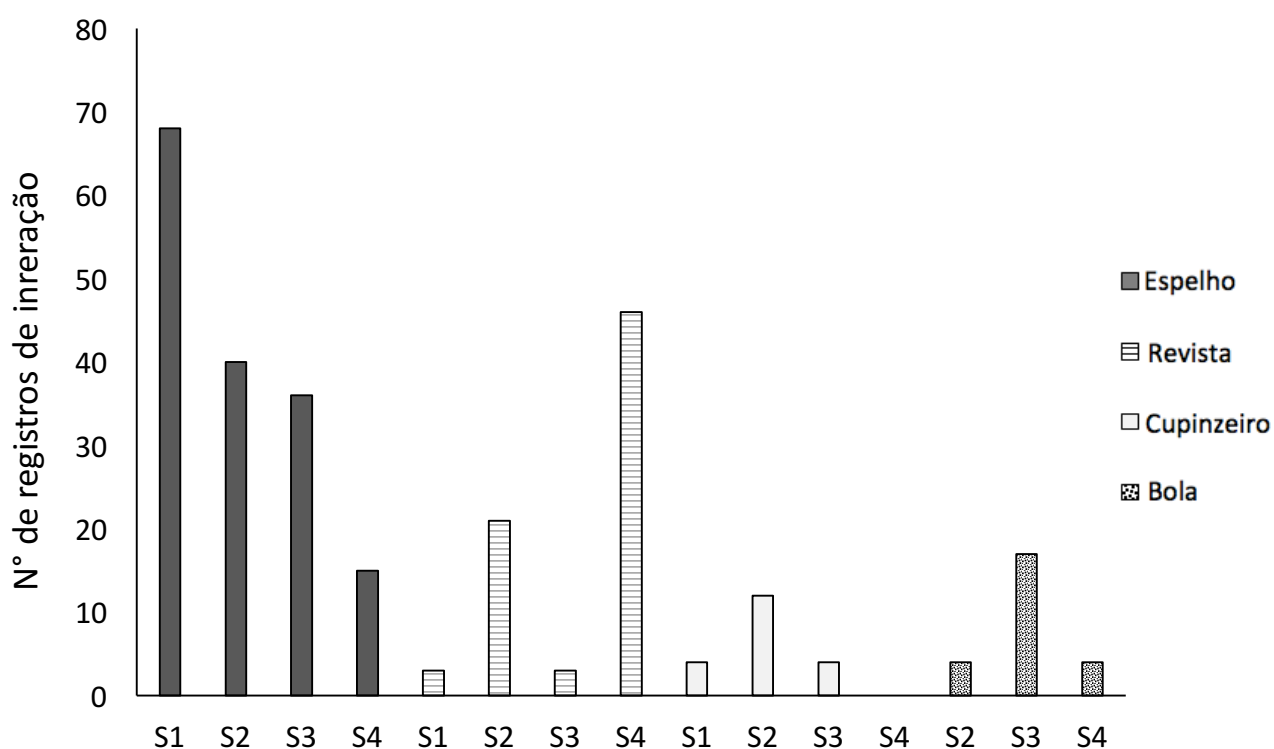
Figura 26. Número de registros de interação de Sudão com cada item de enriquecimento ao longo das quatro semanas da Fase 2 (com enriquecimento). S1: Semana 1; S2: Semana 2; S3: Semana 3; e S4: Semana 4. Barras de erro representam o erro padrão.



Fonte: Produzido pela autora (2017).

A Figura 27 mostra que, para Kassin, o interesse pelo dispositivo espelho diminuiu gradativamente ao longo das quatro semanas de estudo durante a Fase 2. Para os outros itens de enriquecimento, a interação se manteve variável ao longo das semanas. As revistas e o cupinzeiro artificial foram mais utilizados por Kassin na semana 4, enquanto a bola foi mais usada na semana 3. Os dados coletados para o dispositivo bola na semana 1 não foram analisados, como explicado na página 52.

Figura 27. Número de registros de interação de Kassin com cada item de enriquecimento ao longo das quatro semanas da Fase 2 (com enriquecimento). S1: Semana 1; S2: Semana 2; S3: Semana 3; e S4: Semana 4. Barras de erro representam o erro padrão.

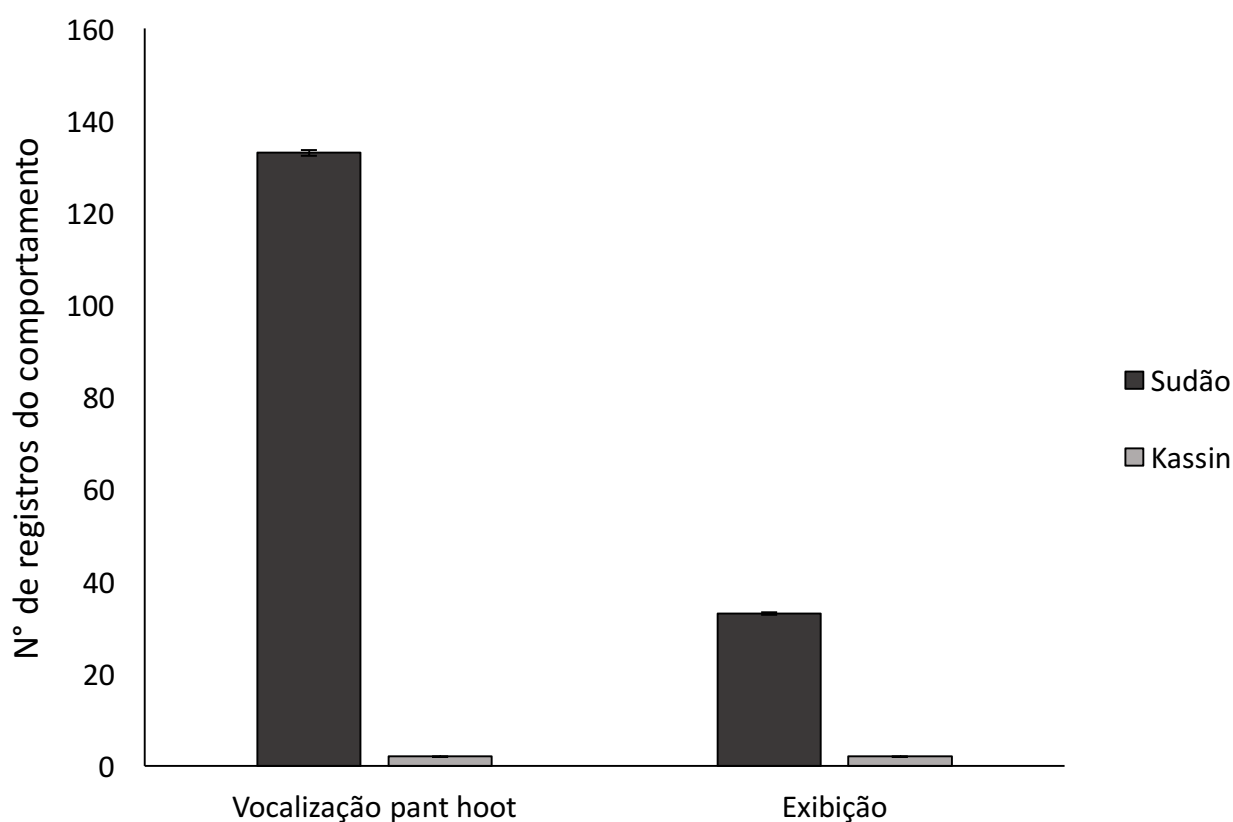


Fonte: Produzido pela autora (2017).

4.4 EXPRESSÃO DE OUTROS COMPORTAMENTOS

Ao longo das três fases de estudo, outros dois comportamentos foram registrados durante as observações: a vocalização *pant hoot* e a exibição. Ao compararmos a expressão desses comportamentos entre Sudão e Kassin, foi possível perceber que o número de registros de ambos os comportamentos foi significativamente maior para Sudão ($p < 0,05$), como mostrado na Figura 28.

Figura 28. Número de registros dos comportamentos vocalização *pant hoot* e exibição para Sudão e Kassin ao longo das três fases de estudo. Barras de erro representam o erro padrão.



Fonte: Produzido pela autora (2017).

5 DISCUSSÃO

O presente trabalho propôs avaliar o padrão comportamental apresentado por Sudão e Kassin, dois chimpanzés machos mantidos em zoológico, durante três fases de estudo: Fase 1 – pré-enriquecimento, Fase 2 – com enriquecimento, e Fase 3 – pós-enriquecimento. Os resultados encontrados são discutidos a seguir.

5.1 PADRÃO COMPORTAMENTAL DE SUDÃO E KASSIN E A INFLUÊNCIA DOS DISPOSITIVOS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

Durante as três fases de estudo o comportamento mais expressado por Sudão e Kassin foi inatividade, como mostrado nas Figuras 15 e 17. Ambos apresentaram uma frequência mais alta desse comportamento na fase com enriquecimento (28% para Sudão e 32% para Kassin) quando comparado às fases pré-enriquecimento (24% para ambos os indivíduos) e pós-enriquecimento (21% para Sudão e 18% para Kassin). Bloomsmith & Lambeth (1995) sugerem que primatas em cativeiro tendem a ser mais inativos do que indivíduos de vida livre, e, por isso, consideram que o aumento da inatividade seja um acontecimento indesejável. Diversos trabalhos buscam diferentes formas de diminuir o tempo de inatividade de animais mantidos sob cuidados humanos e muitos utilizam enriquecimentos ambientais como principal abordagem.

Paquette & Prescott (1988) registraram redução no período de inatividade de chimpanzés mantidos em zoológico ao introduzirem alguns brinquedos de criança na rotina dos animais. Já Pruetz & Bloomsmith (1992) notaram que o fornecimento de objetos manipuláveis destrutíveis (*e.g.*, folhas de papel pardo) auxiliaram na diminuição da inatividade em chimpanzés cativos. Outros estudos mostraram que enriquecimentos do tipo alimentar, como aparatos que estimulam o uso de ferramentas para coletar o alimento (Celli *et al.*, 2003), itens que incentivam o forrageio (Brent & Eichberg, 1991) e o fornecimento da alimentação em horários não previsíveis (Bloomsmith & Lambeth, 1995), podem reduzir a inatividade de chimpanzés. Ainda, Wilson (1982) encontrou uma correlação entre o número de indivíduos em um recinto, a disponibilidade de enriquecimentos ambientais e os níveis de atividade de gorilas e orangotangos mantidos em zoológicos: recintos com mais indivíduos e mais enriquecimentos dos tipos físico e sensoriais tendiam a abrigar grupos mais ativos.

Por outro lado, há também estudos nos quais os níveis de inatividade permaneceram inalterados. Line, Morgan & Markowitz (1991) mostraram que brinquedos, bolas e galhos não foram eficazes na diminuição da inatividade em macacos rhesus idosos. O uso de enriquecimentos dos tipos físico e alimentar também não pareceu ter auxiliado na redução da inatividade de babuínos sagrados cativos, em trabalho conduzido por da Silva (2007). Além disso, Formentão (2014), em estudo similar a este, no qual foram fornecidos enriquecimentos do tipo alimentar e físico para duas chimpanzés fêmeas mantidas em zoológico, não registrou alterações na inatividade dos indivíduos observados.

De modo geral, apesar dos diferentes resultados apresentados acima, o fornecimento de dispositivos de enriquecimento ambiental e a elaboração de recintos mais complexos são técnicas recomendadas para auxiliar na diminuição da inatividade (Wilson, 1982). Entretanto, o aumento da inatividade observado nesse estudo durante a fase com enriquecimento parece ir de encontro à essa hipótese. Ao mesmo tempo, ao analisarmos os registros da categoria não visível (Figuras 16 e 18), observamos que Sudão e Kassin passaram mais tempo visíveis na fase com enriquecimento quando comparada às fases pré e pós-enriquecimento. Por questões internas de manejo, os indivíduos tiveram menos dias de acesso livre ao cambiamento durante a fase com enriquecimento, passando mais tempo na área aberta e, por conseguinte, ficando mais tempo visíveis. Portanto, é possível que, durante a fase com enriquecimento, o registro do comportamento dos dois indivíduos tenha sido mais acurado do que nas outras fases. Logo, não se pode afirmar com certeza se Sudão e Kassin foram mais inativos durante a fase com enriquecimento, pois há a possibilidade de que os registros desse comportamento tenham sido subestimados durante as fases pré e pós-enriquecimento.

Diversos outros fatores também podem estar afetando os níveis de inatividade de Sudão e Kassin. Primatas geralmente vivem em grandes grupos sociais e em ambientes complexos (Morimura, 2006). Em cativeiro, esses dois fatores também parecem ter alta influência nos níveis de atividade dos indivíduos, como foi sugerido por Wilson (1982). Além de atualmente Sudão e Kassin não terem a oportunidade de viver em um grupo social, Kassin ainda viveu a maior parte de sua vida em isolamento, pois não foi aceito por nenhum grupo de coespecíficos. Somado a isso está o fato de Kassin já ser um indivíduo mais velho, os quais tendem a ser mais inativos. Consequentemente, é possível que somente a tentativa de aumentar a complexidade do recinto desses indivíduos com diferentes itens de enriquecimento ambiental não seja suficiente para ter efeitos significativos na diminuição da inatividade. Contudo, como também mencionado por Formentão (2014), isso não

necessariamente significa que os dispositivos de enriquecimento usados durante esse estudo não sejam apropriados, mas sim que eles devem ser usados em conjunto com outras medidas, como a adequação da frequência da oferta dos enriquecimentos ou o uso de um maior número de dispositivos diferentes, para terem efeitos mais relevantes no comportamento de Sudão e Kassin.

O tamanho e complexidade do espaço disponível para animais mantidos sob cuidados humanos geralmente é bastante diferente da natureza (Hosey, 2005), e esses fatores também podem influenciar nos níveis de atividade e locomoção dos indivíduos. Além disso, a locomoção de chimpanzés na natureza está relacionada à procura por alimento (Wrangham & Smuts, 1980), à busca de locais para construção de ninhos (Kosheleff & Anderson, 2009) e, em indivíduos machos, à patrulha das áreas periféricas de seu território (Watts & Mitani, 2001). Porém, nenhum desses fatores influencia a vida desses indivíduos em cativeiro (Ross & Shender, 2016), o que pode fazer com que sua locomoção diminua. Por isso, como uma maneira de estimular esse comportamento, também se sugere o uso de enriquecimento ambiental (Pruetz & McGrew, 2001).

Para Sudão e Kassin, o comportamento de locomoção foi significativamente maior durante a fase com enriquecimento (5,6% para Sudão e 5,3% para Kassin) quando comparado à fase pós-enriquecimento (4,1% para Sudão e 3,1% para Kassin), conforme mostrado nas Figuras 15 e 17. Apesar de parecer um contrassenso que locomoção e inatividade tenham aumentado durante a mesma fase, deve-se lembrar que durante a fase com enriquecimento (Fase 2) os indivíduos ficaram mais tempo visíveis devido ao maior número de dias em que o cambiamento estava fechado, e isso permitiu que se registrasse o comportamento dos chimpanzés de forma mais minuciosa. Porém, o aumento da locomoção na fase com enriquecimento também sugere que os dispositivos trouxeram mais oportunidades de atividade para os indivíduos e aumentaram a complexidade de seu ambiente, estimulando-os a se movimentar mais e a explorar o recinto. Resultado similar foi encontrado por Formentão (2014), que observou o aumento da locomoção após a introdução de itens de enriquecimento ambiental na rotina das duas fêmeas de chimpanzé que foram estudadas. Clarke, Juno & Maple (1982), ao analisarem o comportamento de um grupo de chimpanzés antes e após a sua transferência de um ambiente laboratorial para uma ilha artificial, registraram que os indivíduos se tornaram mais ativos e se locomoveram mais na ilha quando comparado ao laboratório. Além disso, os animais utilizavam todo o espaço da ilha, principalmente as estruturas verticais, como plataformas e postes (Clarke, Juno & Maple, 1982). De forma

similar, dados qualitativos indicaram que Sudão e Kassin também passavam grande parte de seu tempo na área aberta em cima da plataforma ou dos troncos de madeira.

Em alguns casos, o tamanho do recinto parece não ser o principal fator influenciando a atividade e locomoção de primatas. Similar ao observado por Wilson (1982), a área do recinto pareceu não ser a maior influência na atividade dos indivíduos observados, corroborando com a hipótese de que a complexidade do ambiente é mais significativa do que seu tamanho (Hosey, 2005). Contudo, claramente isso não significa que os animais não devam ser providos de um espaço adequado para as necessidades de sua espécie, mas sim que apenas um recinto grande não irá estimular a atividade e locomoção (Wilson, 1982; Hosey, 2005). Um exemplo disso é que, com a interrupção do fornecimento dos dispositivos de enriquecimento durante a fase pós-enriquecimento, Kassin voltou a se locomover menos, em frequência similar à da fase pré-enriquecimento. Já Sudão apresentou uma diminuição significativa da locomoção na fase pós-enriquecimento quando comparado à fase pré-enriquecimento (5,5% na Fase 1 e 4,1% na Fase 3), ou seja, ele passou a se locomover ainda menos após a retirada dos enriquecimentos.

O segundo comportamento mais expressado por Sudão e Kassin durante as três fases de estudo foi alimentação (Figuras 15 e 17). Sudão não apresentou alterações significativas nesse comportamento entre as três fases, porém, para Kassin, houve um aumento significativo da alimentação na fase com enriquecimento (15%) quando comparado à fase pré-enriquecimento (10%). Forrageio e alimentação ocupam a maior parte do tempo de chimpanzés na natureza (Pruetz & McGrew, 2001). Além disso, essas atividades exigem locomoção, destreza e habilidade cognitiva, uma vez que podem envolver uso de ferramentas, identificação dos alimentos, de como processá-los e reconhecimento dos locais e horários em que devem se alimentar (Celli *et al.*, 2003; Morimura, 2006). Sob cuidados humanos, esses comportamentos consomem menos tempo e são menos complexos, dado que geralmente o alimento é ofertado em horários e locais específicos, algumas vezes já previamente processados (Brent & Eichberg, 1991; Celli *et al.*, 2003; Hosey, 2005; Morimura, 2006). Por essa razão, é recomendado o uso de enriquecimentos que incentivem esses comportamentos de alimentação e forrageio (Pruetz & McGrew, 2001). Diversos trabalhos mostram que cupinzeiros artificiais e aparatos similares foram eficazes em promover aumento da atividade, forrageio, alimentação, uso de ferramentas e a diminuição de comportamentos anormais em chimpanzés sob cuidados humanos (Nash, 1982; Bloomstrand *et al.*, 1986; Maki *et al.*, 1989; Brent & Eichberg, 1991; Celli *et al.*, 2003). Outro estudo, realizado por Bloomsmith, Alford

& Maple (1988), evidenciou que a oferta de itens alimentares que necessitam de maior tempo de processamento, como espigas de milho, alcachofras e aipo, promoveu períodos de alimentação mais longos para os grupos de chimpanzés cativos estudados.

Apesar de a interação de Kassin com os dispositivos de enriquecimento alimentar ter sido baixa (20 registros de interação com o cupinzeiro e 25 registros de interação com a bola – Figura 23), ainda observamos o aumento na sua frequência de alimentação, o que pode indicar que os enriquecimentos auxiliaram no estímulo desse comportamento. Analisando registros *ad libitum*, notou-se que Kassin muitas vezes coletava vários itens alimentares e os levava consigo para o cambiamto. Quando isso ocorria, não era mais possível registrar o comportamento do indivíduo, mas podemos deduzir que a alimentação também ocorria dentro do cambiamto. Por sua vez, Sudão não apresentou mudanças significativas em sua frequência de alimentação. Foi registrada apenas uma pequena diminuição nos níveis de alimentação entre as fases (17,5% na fase pré-enriquecimento; 16,4% na fase com enriquecimento; e 15,7% na fase pós-enriquecimento – Figura 15). Entretanto, a interação de Sudão com os dispositivos de enriquecimento alimentar foi maior que a de Kassin (82 registros de interação com o cupinzeiro e 121 registros de interação com a bola – Figura 23). Toda vez que um dos indivíduos manuseava o enriquecimento alimentar, a categoria comportamental registrada era “interação com itens de enriquecimento” (como definido no item 3.3.3.1). Logo, é possível que essa leve diminuição na frequência de alimentação durante a fase com enriquecimento tenha sido um reflexo do aumento do comportamento de manipulação dos enriquecimentos. Ao manipular os dispositivos do tipo alimentar, Sudão coletava e consumia os itens alimentares ali presentes.

Para Kassin, o comportamento de autocatção também apresentou variação na sua frequência entre as três fases do estudo: ele foi significativamente menor na fase pós-enriquecimento (1,5%) quando comparado à fase com enriquecimento (4,4%) (Figura 17). Sudão, por sua vez, não apresentou diferenças significativas na expressão desse comportamento. De acordo com Van Lawick-Goodall (1968) a função primária da autocatção é manter o corpo livre de detritos. Porém, esse comportamento também pode ser associado à ansiedade ou situações de conflito, sendo nesses contextos classificado como uma atividade de deslocamento (Van Lawick-Goodall, 1968; Maestripieri *et al.*, 1992). Castles, Whiten & Aureli (1999) observaram que fêmeas de babuínos-anúbis, quando próximas à indivíduos dominantes, demonstravam maiores índices de comportamentos autodirecionados – entre eles autocatção – quando comparado aos momentos em que estavam mais próximas à

indivíduos subordinados. Os autores, então, sugerem que a presença e proximidade de indivíduos dominantes estariam levando à maior ansiedade (Castles, Whiten & Aureli, 1999).

Ao analisarmos os dados coletados durante esse estudo, observamos que a expressão de autocatção por Sudão e Kassin não pôde ser particularmente associada a situações de ansiedade, estresse ou conflito. Contudo, não se pode descartar a hipótese de que, durante a fase com enriquecimento, algum dos dispositivos tenha causado algum estresse ou maior ansiedade em Kassin, uma vez que esse indivíduo apresentou uma frequência de autocatção significativamente maior nessa fase. Mason *et al.* (2007) sugerem que há a possibilidade de novidades e/ou imprevisibilidade no recinto e rotina serem estressantes para certos indivíduos, e aponta esse como um dos pontos negativos da técnica de enriquecimento ambiental. Por outro lado, dados qualitativos mostram que durante a fase com enriquecimento houve uma maior incidência de dias com chuva. Chimpanzés, quando estão com os pelos molhados após fortes chuvas, podem ser observados realizando autocatção mais frequentemente e esfregando suas costas em superfícies (Van Lawick-Goodall, 1968). Ambos comportamentos foram registrados para Sudão e Kassin, e talvez essa condição climática possa também ser uma das razões para o aumento na frequência de autocatção para Kassin durante a fase com enriquecimento.

O comportamento de masturbação foi registrado poucas vezes ($n = 34$ para Sudão; $n = 10$ para Kassin) e não apresentou diferença significativa entre as três fases de estudo. O mesmo ocorreu para o comportamento de brincadeira social, que também foi registrado poucas vezes ($n = 49$ para ambos Sudão e Kassin) e não diferiu significativamente entre as fases. Brincadeiras sociais são mais comuns em indivíduos mais jovens (Goodall, 1968), portanto não se esperava observar muitas ocorrências desse comportamento em Sudão, que está no fim da adolescência, e Kassin, que é adulto. Já a masturbação é raramente observada na natureza (Goodall, 1968; Martin, 2002), porém pode ser mais frequente em chimpanzés mantidos sob cuidados humanos. Ao mesmo tempo que alguns trabalhos classificam masturbação como um comportamento anormal (*e.g.*, Martin, 2002), outros a consideram anormal somente se realizada em uma frequência que interfere em outros comportamentos (Primate Foundation of Arizona, 2004). Como a frequência de masturbação foi muito baixa para ambos os indivíduos durante o presente estudo, não se considerou esse comportamento como anormal.

5.2 EXPRESSÃO DE COMPORTAMENTOS ANORMAIS POR SUDÃO E KASSIN E A INFLUÊNCIA DOS DISPOSITIVOS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

Conforme mostrado nas Figuras 15 e 17, os comportamentos anormais apresentaram variação significativa para Sudão e Kassin: sua frequência foi significativamente menor durante a fase com enriquecimento (1,05% para Sudão e 0,31% para Kassin) quando comparado à fase pré-enriquecimento (2,26% para Sudão e 0,79% para Kassin). De modo geral, Sudão e Kassin apresentaram baixas frequências de comportamento anormal durante as três fases de estudo. Birkett & Newton-Fisher (2011), ao observarem um total de 40 chimpanzés em 6 zoológicos diferentes, encontraram grande variação na frequência e duração da exibição dos comportamentos anormais, mas calcularam que, em média, os indivíduos passavam cerca de 4 a 5% de seu tempo realizando comportamentos anormais. Já Bloomsith & Lambeth (1995) registraram uma incidência mais baixa (0,3%) de comportamentos anormais nos 30 chimpanzés que analisaram, mais similar as frequências observadas nesse estudo.

Diversos estudos constataram que, com o uso de enriquecimento ambiental, comportamentos anormais tendem a diminuir. Diferentes dispositivos e técnicas mostraram-se eficientes, como por exemplo: (1) aparatos que estimulam o forrageio e uso de ferramentas (Bloomsith, Alford & Maple, 1988; Maki *et al.*, 1989; Brent & Eichberg, 1991); (2) brinquedos e objetos de plástico e borracha (Paquette & Prescott, 1988); e (3) alterações no horário da alimentação (Bloomsith & Lambeth, 1995). Portanto, é possível que uma situação semelhante tenha ocorrido durante esse estudo e que o fornecimento de enriquecimento ambiental tenha auxiliado na redução dos comportamentos anormais de Sudão e Kassin. Os dispositivos possivelmente criaram oportunidades para a expressão de outros comportamentos – como será discutido mais adiante no item 5.3 – reduzindo o tempo dedicado à performance de comportamentos anormais. Apesar de terem diminuído significativamente, os comportamentos anormais de Sudão e Kassin não foram eliminados por completo. Mason *et al.* (2007) consideram que enriquecimento ambiental seja a melhor técnica para reduzir comportamentos anormais, uma vez que apresenta poucos pontos negativos. Entretanto, os autores também mencionam que nenhum estudo com enriquecimento ambiental foi capaz de eliminar completamente os comportamentos anormais em todos os sujeitos e que essa seria, portanto, uma das limitações dessa técnica (Mason *et al.*, 2007).

Dentre os comportamentos anormais listados no item 3.3.3.2, Sudão exibiu coprofagia, urofagia, tocar os órgãos genitais e mover a boca. Kassin, por sua vez, exibiu coprofagia, urofagia e mover a boca. Para ambos os indivíduos, o comportamento de urofagia não pôde ser analisado, pois foi registrado poucas ou nenhuma vez ao longo das três fases. Para Sudão, apenas o comportamento tocar os órgãos genitais teve uma redução significativa nas fases com e pós-enriquecimento quando comparado à fase pré-enriquecimento. Já para Kassin, o comportamento mover a boca diminuiu significativamente na fase com enriquecimento em relação à fase pré-enriquecimento, e não foi registrado nenhuma vez durante a fase pós-enriquecimento.

Em zoológicos, os ambientes e rotina muito previsíveis, os poucos estímulos sensoriais e poucas oportunidades para expressar determinados comportamentos espécie-específicos (*e.g.*, forragear), podem levar os indivíduos à frustração e estresse, estimulando a expressão de comportamentos anormais (Swaigood & Shepherdson, 2006). Animais em zoológicos também estão sujeitos a outras condições que podem causar estresse, como a presença de humanos e os ruídos do ambiente, o que também pode influenciar no aparecimento desses comportamentos (Swaigood & Shepherdson, 2006). Além disso, a privação de cuidado materno durante a infância e a criação por humanos também estão relacionados ao desenvolvimento de comportamentos anormais (Walsh, Bramblett & Alford, 1982; Novak *et al.*, 2006).

Sudão viveu a maior parte de sua vida junto com seu grupo familiar. Quando foi transferido para o Zoológico Pomerode (SC), com 8 anos de idade, passou a viver com apenas um indivíduo, o qual era muito mais velho do que ele. Sendo um adolescente, Sudão já não dispense tanto tempo em brincadeiras sociais. Porém, ele continua a ser mais ativo do que indivíduos mais velhos. É possível que essa transferência, saindo de um grupo social maior para viver com somente um indivíduo, tenha alterado o padrão comportamental de Sudão, influenciando nos seus níveis de atividade e no desenvolvimento de comportamentos anormais. Durante o ano em que ficou sozinho no recinto do Zoológico Pomerode (após a morte de Charles, o chimpanzé com quem coabitava), Sudão passou a expressar o comportamento de tricotilomania com maior frequência e seus braços ficaram praticamente sem pelos (Renata Ardanaz, comunicação pessoal). A tricotilomania em primatas pode ser considerada um sinal de estresse resultante de condições de privação social e de ambientes com poucos estímulos ou oportunidades de forrageio (Reinhardt, 2005). Foi por essa razão que, durante esse período, a equipe veterinária do zoológico passou a realizar atividades de

condicionamento com Sudão, na tentativa de ocupar uma parte de seu tempo com um novo estímulo.

Com a chegada de Kassin, a tricotilomania em Sudão parece ter cessado e não foi registrada nenhuma vez durante o presente estudo. É bastante provável que o convívio com outro coespecífico tenha auxiliado na diminuição da expressão de tricotilomania por Sudão, o que demonstra a importância do contato social para os primatas. A vida em sociedade traz várias vantagens para os indivíduos, como a oportunidade para a realização da catação social. Além da retirada de parasitas e restos de pele seca, a catação também auxilia na manutenção das relações sociais, reduzindo o estresse, tensão e ansiedade (Goodall, 1986; Machanda, Gilby & Wrangham, 2014). A catação social ocorreu em frequências similares durante as três fases desse estudo (Figuras 15 e 17) e pode ter ajudado a aliviar a tensão e diminuir o estresse em Sudão e Kassin. O contato social se encaixa na categoria de enriquecimento ambiental do tipo social (Tabela 1).

O comportamento anormal que Sudão mais realizou durante as observações foi tocar os órgãos genitais, e esse reduziu significativamente durante as fases com e pós-enriquecimento (Figura 19). Com a introdução de diferentes dispositivos de enriquecimento ambiental, os indivíduos ficaram expostos a uma maior variedade de estímulos, o que pode ter levado à diminuição do comportamento de tocar os órgãos genitais por Sudão. Tocar os órgãos genitais pode ser considerado um comportamento de autoestimulação. Walsh, Bramblett & Alford (1982) sugerem que esse tipo de comportamento tende a se desenvolver em ambientes que apresentam poucos estímulos, nos quais não ocorrem modificações frequentes e sobre os quais os indivíduos exercem pouco controle. Comportamentos de autoestimulação podem ser vistos como uma resposta adaptativa dos animais para tentar lidar com a falta de estímulos de seu ambiente (Walsh, Bramblett & Alford, 1982). Porém, essa resposta não é suficiente para permitir o desenvolvimento psicológico adequado dos indivíduos, já que alguns desses comportamentos – *e.g.*, automutilação, empurrar os olhos e bater no corpo – acabam sendo prejudiciais à integridade física e saúde dos animais (Walsh, Bramblett & Alford, 1982).

Comportamentos que envolvem a ingestão de excreções corporais, como coprofagia, urofagia e regurgitação, também podem ser reflexos da escassez de novos estímulos no ambiente. Coprofagia é um comportamento comum em primatas mantidos sob cuidados humanos e alguns autores relacionam sua expressão à diminuição na frequência de alimentação que muitas vezes ocorre no cativeiro (Martin, 2002). Apesar de não ter

apresentado diferença significativa entre as fases, foi registrada a redução na performance de coprofagia para Kassin nas fases com e pós-enriquecimento (Figura 20). Fritz *et al.*, 1992 registraram a redução na expressão de coprofagia por chimpanzés cativos após o fornecimento de alimentos e materiais ricos em fibra, os quais serviam como material para realização de *wadging* – quando indivíduos continuam a mastigar e pressionar as cascas, sementes ou folhas para extrair todos os sumos, formando uma massa espessa que posteriormente é descartada. Como será mencionado no item 5.3, o comportamento de *wadging* foi observado frequentemente durante a fase com enriquecimento nos dias em que revistas foram fornecidas aos indivíduos. Portanto, a diminuição na coprofagia por Kassin pode ser um dos reflexos dos novos estímulos criados pela introdução dos dispositivos de enriquecimento ambiental.

A história de vida de Kassin foi bastante diferente da de Sudão. Kassin teve seu braço quebrado por um indivíduo do grupo com o qual coabitava e, por isso, foi separado de sua mãe e de seu grupo familiar ainda durante o primeiro ano de vida. Viveu a maior parte de seu tempo em isolamento, pois não foi aceito nos diferentes grupos sociais nos quais tentaram introduzi-lo. Primatas são bastante dependentes do cuidado materno durante a infância, e a privação desse cuidado afeta o comportamento dos indivíduos e pode influenciar no desenvolvimento de comportamentos anormais (Martin, 2002; Novak *et al.*, 2006). Além disso, o isolamento social ao longo da vida também pode comprometer o repertório comportamental dos indivíduos (Martin, 2002), uma vez que primatas são animais altamente sociais e necessitam de companhia (Reinhardt, 2008). Durante esse estudo, Kassin não apresentou nenhum dos comportamentos anormais frequentemente observados nos casos de separação da mãe e isolamento social (*e.g.*, balanço do corpo ou movimentos repetitivos de partes do corpo). Porém, não se sabe como era seu comportamento antes de coabitar com Sudão. É possível que Kassin expressasse mais comportamentos anormais quando estava sozinho e que seu repertório comportamental tenha sido afetado positivamente pelo contato social com Sudão.

Para Kassin, o comportamento anormal mover a boca, ainda que realizado em baixa frequência, diminuiu significativamente durante a fase com enriquecimento (Figura 20). Além disso, ele não foi registrado nenhuma vez durante a fase pós-enriquecimento. Estereotipias orais, assim como coprofagia, também parecem estar associadas à rotina de alimentação dos animais (Newberry, 1995). A falta de estímulos relacionados à alimentação já foi correlacionada com o desenvolvimento de estereotipias orais em vacas e girafas, e em ambos os casos enriquecimentos ambientais do tipo alimentar auxiliaram na diminuição desses

comportamentos (Redbo *et al.*, 1996; Fernandez *et al.*, 2008). É possível que, para Kassin, os dispositivos de enriquecimento ambiental tenham auxiliado a criar novas oportunidades para forragear e, como mencionado acima, para realização de *wadging*, dessa forma contribuindo para a redução na expressão do comportamento mover a boca. Formentão (2014), estudando os efeitos de itens de enriquecimento ambiental em duas chimpanzés fêmeas mantidas em zoológico, também registrou uma diminuição na expressão dos comportamentos mover a boca, expor a língua e chupar as mãos, após a introdução de enriquecimentos dos tipos alimentar e físico.

Comportamentos anormais são tidos como potenciais indicadores negativos para o bem-estar animal (Mason, 1991b; Kagan & Veasey, 2010). Esses comportamentos podem ser sinais de estresse e/ou de que o ambiente está de alguma forma inadequado (Mason, 1991b; Swaisgood & Shepherdson, 2006). Além disso, a expressão de comportamentos anormais em excesso pode comprometer o papel educativo dos zoológicos, uma vez que eles não representam o comportamento natural das espécies (Swaisgood & Shepherdson, 2006). Em muitos casos, os comportamentos anormais podem persistir mesmo quando as condições do ambiente foram melhoradas e nem sempre refletem a realidade vivida pelo animal naquele momento (Kagan & Veasey, 2010), podendo ser o resultado de padrões comportamentais que se desenvolveram no passado (Mason, 1991b). Sudão e Kassin expressaram comportamentos anormais em uma frequência muito baixa quando comparado a outros comportamentos que foram registrados durante o presente estudo. Dessa forma, seria importante avaliar o padrão comportamental em conjunto com as outras categorias mencionadas no modelo dos cinco domínios (nutrição, ambiente, saúde física e mental – Figura 1) e medidas fisiológicas (*e.g.*, medidas do hormônio cortisol e frequência cardíaca) para inferir de forma mais acurada sobre as condições de bem-estar desses indivíduos. Ainda, é fundamental manter bons registros qualitativos, pois, como mencionado por Kagan & Veasey (2010), o contexto pode ser relevante nas tentativas de interpretar e atribuir as causas de determinados comportamentos.

5.3 INTERAÇÃO DE SUDÃO E KASSIN COM OS DISPOSITIVOS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

Ao longo das quatro semanas da Fase 2, foram introduzidos quatro novos dispositivos de enriquecimento na rotina de Sudão e Kassin: dois enriquecimentos do tipo sensorial – espelho e revista – e dois do tipo alimentar – cupinzeiro artificial e bola. Conforme mostrado

na Figura 23, ambos interagiram um maior número de vezes com os enriquecimentos sensoriais quando comparado aos enriquecimentos alimentares.

O dispositivo espelho foi o mais utilizado por Sudão e Kassin (402 registros de interação para Sudão e 159 para Kassin – Figura 23). No primeiro momento, ao inspecionarem o dispositivo, a reação dos indivíduos à imagem refletida foi agonística: Sudão e Kassin mostraram comportamentos de exibição, balançando o corpo de um lado para o outro, com leve piloereção, algumas vezes batendo na parede e no espelho. Essa resposta sugere que, inicialmente, ambos interpretaram seus reflexos como um outro indivíduo. Similar ao observado para Sudão e Kassin, Gallup (1970) descreveu que os chimpanzés observados durante seu estudo inicialmente exibiram comportamentos agressivos quando expostos a espelhos.

Contudo, ao longo das exposições, Sudão aparentou habituar-se ao seu reflexo no espelho e começou a utilizar o dispositivo para outros fins. Por exemplo, em algumas ocasiões, Sudão foi observado expressando comportamentos autodirecionados, como manipular os dentes; outras vezes, levava itens alimentares e os comia em frente ao espelho. Infere-se que Sudão também utilizava o dispositivo para observar áreas fora do recinto, pois em diversas situações notava-se que ele focava o olhar em regiões do espelho que estavam refletindo as áreas externas. Kassin, por sua vez, não realizou nenhum comportamento autodirecionado, mas algumas vezes era possível observar que ele, assim como Sudão, parecia estar utilizando o espelho para observar áreas fora do recinto. Entretanto, Kassin quase sempre expressava comportamentos agonísticos (*e.g.*, balançar o corpo, piloereção e bater na parede e espelho) quando em frente ao espelho. Comportamentos agressivos direcionados ao reflexo no espelho podem ser interpretados como sinais de estresse (Groot & Cheyne, 2016). Estresse nem sempre é uma emoção negativa, porém pode comprometer o bem-estar animal se o indivíduo for incapaz de lidar com o agente estressor (Groot & Cheyne, 2016). Kassin, por exemplo, não pareceu ter se adaptado ao seu reflexo e é possível que o espelho tenha sido uma fonte de estresse para ele durante todas as aplicações.

Espelhos são muito usados para testar autorreconhecimento em primatas e outros animais (Wells, 2009; Chang *et al.*, 2017). Gallup (1970) conduziu experimentos nos quais eram feitas pequenas marcas com tinta vermelha na face de chimpanzés que estavam anestesiados. Após acordarem da anestesia e quando expostos a espelhos, os indivíduos tocavam as regiões com a marca vermelha enquanto observavam seus reflexos. As marcas eram tocadas muito mais vezes quando os chimpanzés tinham acesso ao espelho comparado à

quando não podiam ver seus reflexos. Esses resultados, em conjunto com as observações de comportamentos autodirecionados, levaram Gallup (1970) a sugerir que chimpanzés são capazes de reconhecer a própria imagem refletida no espelho. Outros estudos que apresentaram resultados similares ao de Gallup (1970) já foram publicados, corroborando sua hipótese (Povinelli *et al.*, 1997; Veer *et al.*, 2003).

Entretanto, a teoria já foi contestada por estudos como o de Heyes (1994), que discute a metodologia do trabalho de Gallup. Além disso, Swartz & Evans (1991), ao realizarem o mesmo teste da marca conduzido por Gallup (1970), observaram que apenas um entre os onze chimpanzés analisados tocou a marca durante o teste. Apesar de outros indivíduos usarem o espelho para guiar comportamentos autodirecionados, eles não tocaram a marca. Por isso, as autoras sugerem que podem ser encontradas diferenças individuais de autorreconhecimento em chimpanzés (Swartz & Evans, 1991). Outro estudo que também evidencia a existência de diferenças individuais é o de Povinelli *et al.* (1993), no qual observou-se que indivíduos na adolescência (entre 8 e 15 anos de idade) mostram mais comportamentos autodirecionados quando comparados à adultos mais velhos (entre 16 e 39 anos de idade). Essas diferenças individuais podem ser uma sugestão do porquê Sudão, um indivíduo adolescente, habituou-se mais rapidamente ao seu reflexo no espelho, enquanto Kassin, sujeito mais velho, continuou a demonstrar comportamentos agonísticos em direção ao seu reflexo.

Independentemente das diferentes teorias sobre autorreconhecimento, diversos autores recomendam espelhos como um enriquecimento ambiental para primatas (Lambeth & Bloomsmith, 1992; Lutz & Novak, 2005; Wells, 2009; *AZA Ape TAG*, 2010). O objetivo é que sirvam como um estímulo visual para os indivíduos, promovendo comportamentos afiliativos e agonísticos que refletem o repertório comportamental natural da espécie (Lutz & Novak, 2005). Groot & Cheyne (2016), no entanto, sugerem que espelhos funcionariam como um bom enriquecimento ambiental apenas para as espécies e/ou indivíduos que conseguem compreender as propriedades reflexivas do dispositivo. Do contrário, os indivíduos poderiam estar sendo superestimulados e realizando maior quantidade de comportamentos negativos (*e.g.*, comportamentos agressivos). Dessa forma, é possível que o espelho tenha agido como um bom enriquecimento ambiental para Sudão, que demonstrou comportamentos autodirecionados e pouca agressividade, e ao mesmo tempo não tenha funcionado tão bem para Kassin, que interagiu muito mais vezes de forma agonística com seu reflexo.

O segundo enriquecimento mais utilizado por Sudão e Kassin foi a revista (384 registros de interação para Sudão e 73 para Kassin – Figura 23). Sudão interagiu com esse

dispositivo de muitas formas diferentes. Ele coletava e carregava as revistas consigo, segurando-as nas mãos, boca ou pressionando-as entre a parte interna da coxa e o abdômen. De início, Sudão arrancava páginas das revistas e mastigava-as com frequência, porém, ao longo das semanas, esse comportamento foi diminuindo. Algumas vezes, Sudão mastigava pedaços das folhas de revista com itens alimentares. Comportamento similar foi observado por Pruetz & Bloomsith (1992), estudo durante o qual chimpanzés cativos foram vistos rasgando, mastigando ou sugando o papel pardo que estava sendo utilizado como enriquecimento, frequentemente misturando-o com água. Os autores comparam esse comportamento ao *wadging* de alguns alimentos e ao uso de folhas esponjosas para coleta de água, ambos observados em chimpanzés de vida livre e descritos por Goodall (1986) (Pruetz & Bloomsith, 1992). Além disso, Sudão também foi observado rasgando, espalhando e deitando-se em cima das folhas de revista, como se estivesse usando-as para preparar um ninho. Tal comportamento também foi observado por Pruetz & Bloomsith (1992). Em diversas ocasiões, Sudão coletava as revistas e dirigia-se ao cambiamento, e nesses momentos não era possível registrar sua interação com o dispositivo. Kassin também levava as revistas para o cambiamento com frequência e talvez por essa razão não tenham sido registradas muitas de suas interações com o dispositivo. Entretanto, ele também foi observado coletando e carregando as revistas com as mãos e boca. Kassin também mastigava pedaços das folhas com frequência e algumas vezes deitava-se segurando as revistas ou colocando-as sobre seu corpo, como se estivesse se cobrindo.

Objetos manipuláveis e/ou destrutíveis são comumente utilizados como dispositivos de enriquecimento ambiental para primatas mantidos sob cuidados humanos. Alguns desses objetos se mostram eficientes na redução da inatividade e parecem facilitar a expressão de comportamentos espécie-específicos, como observado no estudo feito por Pruetz & Bloomsith (1992). Estudos também sugerem que primatas demonstram maior interesse e interagem mais com objetos manipuláveis/destrutíveis quando comparado a objetos mais indestrutíveis (Pruetz & Bloomsith, 1992; Brent & Stone, 1998; Videan *et al.*, 2005). A manipulação confere a possibilidade de transformar os dispositivos, modificando sua forma e tamanho, e dão ao animal a chance de exercer maior controle sobre o seu ambiente (Brent & Stone, 1998). Sambrook & Buchanan-Smith (1997) consideram que a oportunidade de controle sobre os dispositivos de enriquecimento tem mais influências positivas no bem-estar animal do que a complexidade dos itens.

Em cativeiro, o ambiente pode ser bastante previsível e a rotina alimentar dos indivíduos é, na maior parte, manejada por humanos. Além disso, na natureza os indivíduos dispendem muito mais tempo na alimentação e forrageio do que quando se encontram sob cuidados humanos (Brent & Eichberg, 1991). De acordo com Baker (1997), fornecer materiais que instiguem o forrageio também contribui no aumento da complexidade do ambiente, bem como cria oportunidades para realização de comportamentos manipulativos. Apesar de os indivíduos terem interagido menos com os dispositivos alimentares, é possível dizer que eles auxiliaram no estímulo ao forrageio e comportamentos de manipulação, uma vez que ambos os indivíduos foram vistos coletando alimento e inspecionando os enriquecimentos.

Para bola, foram registradas 121 interações para Sudão e 25 para Kassin (Figura 23). Durante a primeira aplicação, após consumir todo o alimento que estava dentro de uma das bolas, Sudão passou a morder e mastigar a corda de sisal que a formava, desmanchando-a, e o enriquecimento teve que ser retirado do recinto por segurança. Nesse primeiro dia de aplicação do dispositivo, Kassin não havia descido do cambiamento e não chegou a interagir com a bola de sisal. O enriquecimento foi adaptado e voltou a ser usado nas semanas seguintes. Sudão foi sempre o primeiro a inspecionar e a coletar o alimento que estava dentro das bolas. Como Kassin sempre chegava depois, muitas vezes já havia pouco alimento dentro do dispositivo, o que pode explicar o menor número de registros de interação de Kassin com esse enriquecimento.

O uso de galhos como ferramentas para ‘pescar’ insetos, como cupins e formigas, é observado em diferentes populações de chimpanzés na natureza (Van Lawick-Goodall, 1971; Boesch & Boesch, 1990). O dispositivo cupinzeiro artificial instalado no recinto de Sudão e Kassin tinha como objetivo, além de aumentar o tempo de forrageio, incentivar o uso de ferramentas pelos indivíduos, assim como feito por Maki *et al.* (1989), Brent & Eichberg (1991), Celli *et al.* (2003) e Formentão (2014). Ainda, esse tipo de atividade poderia funcionar como um estímulo cognitivo e motor, pois exige a capacidade de resolução de problemas (Celli *et al.*, 2003) e habilidade para selecionar as melhores ferramentas e inseri-las nos locais adequados (Goodall, 1986; Lonsdorf, 2005). Dentre os quatro dispositivos ofertados, o cupinzeiro foi o item com o qual os indivíduos menos interagiram (82 registros para Sudão e 20 para Kassin – Figura 23) e apenas Sudão foi observado utilizando os galhos para tentar pescar o alimento de dentro do cano. Além disso, Sudão utilizava os dedos para coletar o alimento e muitas vezes puxava e virava o cano, fazendo com que o seu conteúdo

caísse no chão. Kassin também foi observado usando os dedos para tentar coletar os itens alimentares de dentro do cupinzeiro, porém nunca utilizou as ferramentas disponíveis.

Outros estudos também encontraram variação entre os indivíduos no uso das ferramentas e na interação com o cupinzeiro. Celli *et al.* (2003) observaram que chimpanzés mais dominantes tiveram mais acesso ao dispositivo. Já Nash (1982) registrou que sujeitos mais jovens passavam mais tempo interagindo com o cupinzeiro e utilizando ferramentas. O grau de interesse e aptidão para o uso de ferramentas na alimentação varia entre os indivíduos, e é provável que fatores como aprendizado e convivência social influenciem no desenvolvimento da técnica (Maki *et al.*, 1989). Kassin é um indivíduo mais velho que teve poucas experiências sociais ao longo de sua vida, portanto é possível que esses fatores tenham interferido no seu interesse pelos dispositivos de enriquecimento de um modo geral, uma vez que ele interagiu menos com todos os itens quando comparado à Sudão (Figura 23).

Outra explicação possível para a menor interação de Kassin com os dispositivos de enriquecimento seria a hierarquia social estabelecida entre os dois indivíduos. Conforme mostrado na Figura 28, Sudão apresentava comportamentos e vocalizações que Kassin nunca ou raramente exibia, como a vocalização *pant hoot* e a exibição (*display*), descritos no item 3.3.3.2. As vocalizações ocorriam tanto de forma isolada, como também eram realizadas juntamente com a exibição. Ainda, Sudão sempre chegava primeiro até o alimento e também inspecionava todos os enriquecimentos antes de Kassin. Como esse não era um grupo social bem estabelecido, é provável que a hierarquia social dos sujeitos não seja bem estruturada, o que torna mais difícil fazer inferências acuradas. Porém, com base no observado, pode-se pensar que esses comportamentos expressados por Sudão sejam possíveis sinais de sua dominância e que talvez a relação social dos indivíduos tenha interferido no uso dos enriquecimentos por cada um deles.

Foi possível perceber que houve diminuição da interação dos indivíduos com alguns dos itens de enriquecimento durante o período da tarde (Figuras 24 e 25), bem como ao longo das semanas (Figuras 26 e 27). Alguns outros estudos também registraram a diminuição da manipulação dos itens de enriquecimento ambiental ao longo do tempo (Paquette & Prescott, 1988; Line, Morgan & Markowitz, 1991; Pruetz & Bloomsith, 1992). Paquette & Prescott (1988) sugerem que essa redução na interação com os enriquecimentos possa ser um reflexo da habituação dos indivíduos aos novos estímulos, e que, quanto menos complexo o estímulo, mais rápida seria a habituação. Além disso, os autores também mencionam que sujeitos mais jovens tendem a se interessar mais pelos novos itens de enriquecimento do que os mais velhos

e, portanto, a habituação ocorreria mais rapidamente em indivíduos mais velhos (Paquette & Prescott, 1988). Por isso, também é possível que Kassin tenha interagido menos com os dispositivos quando comparado à Sudão por ter se habituado mais rapidamente a eles. O efeito de perda de interesse ficou bastante evidente principalmente para o espelho. A interação de ambos os indivíduos com esse item foi sempre maior durante o período da manhã e foi diminuindo ao longo das semanas de exposição.

A rápida ocorrência de habituação demonstra que seria necessário aprimorar o cronograma de apresentação dos dispositivos durante a implementação de um programa de enriquecimento ambiental. Paquette & Prescott (1988) sugerem que seria possível retardar a habituação aumentando o intervalo de tempo entre as ofertas dos itens de enriquecimento ou expondo os indivíduos aos novos dispositivos por períodos de tempo mais curtos (*e.g.*, apenas durante a manhã ou tarde). Como o Zoológico Pomerode (SC) já possui um programa de enriquecimento ambiental, sugere-se que seja dada atenção especial à rotatividade dos dispositivos de enriquecimento, de modo a desacelerar a habituação dos indivíduos aos novos estímulos. Também se recomenda que sejam utilizados mais enriquecimentos sensoriais, pois durante esse estudo os indivíduos aparentaram se interessar mais pelos dispositivos dessa categoria do que por aqueles do tipo alimentar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados no presente estudo sugerem que a interação com os itens de enriquecimento ambiental auxiliou na diminuição da expressão de comportamentos anormais, além de estimular comportamentos manipulativos e a locomoção em ambos os indivíduos. Kassin também apresentou um aumento no comportamento de alimentação. O uso desses enriquecimentos, portanto, influenciou de forma positiva o comportamento dos indivíduos observados e conclui-se que tais dispositivos cumpriram seu objetivo inicial de estimular a expressão de novos comportamentos e reduzir a expressão de comportamentos anormais. Tais resultados realçam a importância do uso de enriquecimentos ambientais na rotina de animais que são mantidos sob cuidados humanos.

Os dispositivos de enriquecimento ambiental do tipo sensorial foram os mais utilizados por Sudão e Kassin. O espelho, apesar de ter sido o item com o qual os chimpanzés mais interagiram, pode ter sido um agente estressor para Kassin. Portanto, é possível que esse enriquecimento não seja adequado para todos os indivíduos. Recomenda-se que, caso espelhos sejam utilizados, se realize o procedimento com cautela e sempre acompanhado de observações comportamentais.

Em relação aos enriquecimentos do tipo alimentar, recomenda-se que a oferta de alimentos que levam mais tempo para serem processados, como espigas de milho e aipo, seja feita com maior frequência. Além disso, sugere-se que o enriquecimento cupinzeiro artificial seja adaptado para uma versão menor que fique solta pelo recinto, permitindo que os indivíduos a carreguem consigo para onde desejarem. Dessa forma, proporciona-se maior poder de escolha e controle sob o ambiente, diminuindo as chances de provocar a frustração dos indivíduos. Ainda, Sudão e Kassin também demonstraram grande curiosidade pelas cordas de sisal que foram usadas para amarrar os cupinzeiros no recinto. Dispositivos utilizando esse material podem ser interessantes para ambos os indivíduos.

Quando viável, o convívio em sociedade é considerado a melhor opção de enriquecimento ambiental para primatas (Bloomsmith, Brent & Schapiro, 1991). A junção de Sudão e Kassin pode ser considerada um exemplo de como o contato com outro coespecífico pode influenciar positivamente no comportamento e bem-estar dos indivíduos. De acordo com *AZA Ape TAG* (2010) recomenda-se que se mantenham grupos mistos de machos e fêmeas de idades variadas, em uma proporção de 3 machos e 5 fêmeas. Grupos maiores se assemelham às comunidades que são encontradas na natureza e permitem que os indivíduos expressem

comportamentos mais similares ao de chimpanzés de vida livre (*AZA Ape TAG, 2010*). Portanto, sugere-se que a adição de novos indivíduos poderia trazer benefícios para Sudão e Kassin.

Apesar de não terem sido registradas diferenças significativas entre os comportamentos expressados nos dias em que o cambiamento estava fechado e nos dias em que estava aberto, sugere-se que seja evitado impedir o acesso dos animais a qualquer área do recinto por longos períodos de tempo (como uma manhã ou tarde inteira, por exemplo). Os animais estão sujeitos a sentirem maior estresse quando não têm a possibilidade de escolha e/ou controle sob seu ambiente, e restringir sua locomoção entre as áreas pode ser um agente estressor em potencial.

Por fim, como sugerido pela *WAZA*, recomenda-se que o modelo dos Cinco Domínios seja adotado nas avaliações de bem-estar de Sudão e Kassin (Mellor, Hunt & Gusset, 2015). Esse monitoramento deve ser frequente, pois bem-estar é um estado que pode ser alterado constantemente e é imprescindível que as instituições comprometidas em manter primatas sob cuidados humanos zelem pelas condições física, psicológicas e ambientais nas quais os indivíduos se encontram.

7 REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF ZOOS AND AQUARIUMS APE TAXON ADVISORY GROUP. **Chimpanzee (*Pan troglodytes*) care manual**. 2010.

AZEVEDO, C. S.; CIPRESTE, C. F.; YOUNG, R. J. Environmental enrichment: a GAP analysis. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, n. 3-4, p. 329-343, 2007.

BAKER, K. C. Straw and forage material ameliorate abnormal behaviors in adult chimpanzees. **Zoo Biology**, v. 16, n. 3, p. 225-236, 1997.

BARONGI, R.; FISKEN, F. A.; PARKER, M.; GUSSET, M. (Eds.). **Committing to conservation: the world zoo and aquarium conservation strategy**. Gland: WAZA Executive Office, 2015. 69 p.

BIRKETT, L. P.; NEWTON-FISHER, N. E. How abnormal is the behaviour of captive, zoo-living chimpanzees? **PLoS ONE**, v. 6, n. 6, e20101, 2011.

BLOOMSMITH, M. A.; ALFORD, P. L.; MAPLE, T. L. Successful feeding enrichment for captive chimpanzees. **American Journal of Primatology**, v. 16, n. 2, p. 155-164, 1988.

BLOOMSMITH, M. A.; BRENT, L. Y.; SCHAPIRO, S. J. Guidelines for developing and managing an environmental enrichment program for nonhuman primates. **Laboratory Animal Science**, v. 41, n. 4, p. 372-377, 1991.

BLOOMSMITH, M. A.; LAMBETH, S. P. Effects of predictable versus unpredictable feeding schedules on chimpanzee behavior. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 44, n. 1, p. 65-74, 1995.

BLOOMSTRAND, M.; RIDDLE, K.; ALFORD, P.; MAPLE, T. L. Objective evaluation of behavioral enrichment device for captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). **Zoo Biology**, v. 5, n. 3, p. 293-300, 1986.

BOESCH, C.; BOESCH, H. Optimisation of nut-cracking with natural hammers by wild chimpanzees. **Behaviour**, v. 83, n. 3-4, p. 265-286, 1982.

BOESCH, C.; BOESCH, H. Tool use and tool making in wild chimpanzees. **Folia Primatologica**, v. 54, n. 1-2, p. 86-99, 1990.

BOSTOCK, S. St C. **Zoos and animal rights: the ethics of keeping animals**. Londres: Routledge, 1993. 227 p.

BRENT, L.; EICHBERG, J. W. Primate puzzleboard: a simple environmental enrichment device for captive chimpanzees. **Zoo Biology**, v. 10, n. 4, p. 353-360, 1991.

BRENT, L.; STONE, A. M. Long-term use of televisions, balls, and mirrors as enrichment for paired and singly caged chimpanzees. **American Journal of Primatology**, v. 39, n. 2, p. 139-145, 1996.

BRENT, L.; STONE, A. Destructible toys as enrichment for captive chimpanzees. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 1, n. 1, p. 5-14, 1998.

BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v. 142, n. 6, p. 524-526, 1986.

BROOM, D. M. The scientific assessment of animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 20, n. 1-2, p. 5-19, 1988.

BROOM, D. M. Animal welfare: concepts and measurement. **Journal of Animal Science**, v. 69, n. 10, p. 4167-4175, 1991.

BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 9, n.2, p. 1-11, 2004.

BROOM, D. M. **Sentience and animal welfare**. Oxfordshire: CABI, 2014. 185 p.

CARENZI, C.; VERGA, M. Animal welfare: review of the scientific concept and definition. **Italian Journal of Animal Science**, v. 8, n. 1, p. 21-30, 2009.

CASTLES, D. L.; WHITEN, A.; AURELI, F. Social anxiety, relationships and self-directed behaviour among wild female olive baboons. **Animal Behaviour**, v. 58, n. 6, p. 1207-1215, 1999.

CELLI, M. L.; TOMONAGA, M.; UDONO, T.; TERAMOTO, M.; NAGANO, K. Tool use task as environmental enrichment for captive chimpanzees. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 81, n. 2, p. 171-182, 2003.

CHANG, L.; ZHANG, S.; POO, M.; GONG, N. Spontaneous expression of mirror self-recognition in monkeys after learning precise visual-proprioceptive association for mirror images. **PNAS**, v. 114, n. 12, p. 3258-3263, 2017.

CLARKE, A. S.; JUNO, C. J.; MAPLE, T. L. Behavioral effects of a change in the physical environment: a pilot study of captive chimpanzees. **Zoo Biology**, v. 1, n. 4, p. 371-388, 1982.

CONRADT, L.; ROPER, T. J. Consensus decision making in animals. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 20, n. 8, p. 449-456, 2005.

DA SILVA, B. L. **Enriquecimento ambiental**: estudo de caso com babuínos sagrados (*Papio hamadryas*, PRIMATES) no Parque Zoobotânico de Brusque. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

DORAN, D. Influence of seasonality on activity patterns, feeding behavior, ranging, and grouping patterns in Taï chimpanzees. **International Journal of Primatology**, v. 18, n. 2, p. 183-206, 1997.

FERNANDEZ, L. T.; BASHAW, M. J.; SARTOR, R. L.; BOUWENS, N. R.; MAKI, T. S. Tongue twisters: feeding enrichment to reduce oral stereotypy in giraffe. **Zoo Biology**, v. 27, n. 3, p. 200-212, 2008.

FIRE hose weaving instructions. Honolulu Zoo Society. Disponível em: <<http://www.honoluluzoo.org/support-the-zoo/enrichment/fire-hose-ball-weaving.html>>.

Acesso em: 26 out. 2016.

FORMENTÃO, L. **Resposta comportamental de fêmeas de chimpanzés (*Pan troglodytes*) cativas diante da introdução de enriquecimento ambiental.** 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

FRASER, D. Science, values and animal welfare: exploring the ‘inextricable connection’. **Animal Welfare**, v. 4, n. 2, p. 103-117, 1995.

FRITZ, J.; NASH, L. T.; ALFORD, P. L.; BOWEN, J. A. Abnormal behaviors, with a special focus on rocking, and reproductive competence in a large sample of captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). **American Journal of Primatology**, v. 27, n. 3, p. 161-176, 1992.

GALLUP, G. Chimpanzees: self-recognition. **Science**, v. 167, n. 3914, p. 86-87, 1970.

GARNER, J. P. Stereotypies and other abnormal repetitive behaviors: potential impact on validity, reliability, and replicability of scientific outcomes. **ILAR Journal**, v. 46, n. 2, p. 106-117, 2005.

GOODALL, J. **The chimpanzees of Gombe.** Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press, 1986. 673 p.

GOODALL, J. **Chimpanzee 1.** 2008. Disponível em: <<http://www.ethosearch.org/research/ethogram/18>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

GROOT, B.; CHEYNE, S. M. Does mirror enrichment improve primate well-being? **Animal Welfare**, v. 25, n. 2, p. 163-170, 2016.

HARRISON, R. **Animal machines**: the new factory farming industry. Londres: Vincent Stuart Publishers, 1964. 186 p.

HEYES, C. M. Reflections on self-recognition in primates. **Animal Behaviour**, v. 47, n. 4, p. 909-919, 1994.

HOSEY, G. R. How does the zoo environment affect the behavior of captive primates? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 90, n. 2, p. 107-129, 2005.

HUMLE, T.; MAISELS, F.; OATES, J. F.; PLUMPTRE, A.; WILLIAMSON, E. A. *Pan troglodytes* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/15933/0>>. Acesso em: 3 maio 2017.

JANE GOODALL INSTITUTE. **Chimpanzee 13**. 1989. Disponível em: <<http://www.ethosearch.org/research/ethogram/463>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

KAGAN, R.; VEASEY, J. Challenges of zoo animal welfare. In: KLEIMAN, D. G.; THOMPSON, K. V.; BAER, C. K. (Eds.). **Wild mammals in captivity**: principles and techniques for zoo management. 2. ed. Chicago: The University of Chicago Press, 2010. p. 11-21.

KISLING, V. N. Ancient collections and menageries. In: KISLING, V. N. (Ed.). **Zoo and aquarium history**: ancient animal collections to zoological gardens. Boca Raton: CRC Press LLC, 2001. p. 1-47.

KOSHELEFF, V. P.; ANDERSON, C. N. K. Temperature's influence on the activity budget, terrestriality, and sun exposure of chimpanzees in the Budongo Forest, Uganda. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 139, n. 2, p. 172-181, 2009.

LAMBETH, S. P.; BLOOMSMITH, M. A. Mirrors as enrichment for captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). **Laboratory Animal Science**, v. 42, p. 261-266, 1992.

LATHAM, N.; MASON, G. J. From house mouse to mouse house: the behavioural biology of free-living *Mus musculus* and its implications for laboratory housing. In: GARNER, J. P. Stereotypies and other abnormal repetitive behaviors: potential impact on validity, reliability, and replicability of scientific outcomes. **ILAR Journal**, v. 46, n. 2, p. 106-117, 2005.

LINE, S. W.; MORGAN, K. N.; MARKOWITZ, H. Simple toys do not alter the behavior of aged rhesus monkeys. **Zoo Biology**, v. 10, n. 6, p. 473-484, 1991.

LONSDORF, E. V. Sex differences in the development of termite-fishing skills in the wild chimpanzees, *Pan troglodytes schweinfurthii*, of Gombe National Park, Tanzania. **Animal Behaviour**, v. 70, n. 3, p. 673-683, 2005.

LUTZ, C. K.; NOVAK, M. A. Environmental enrichment for nonhuman primates: theory and application. **ILAR Journal**, v. 46, n. 2, p. 178-191, 2005.

MACHANDA, Z. P.; GILBY, I. C.; WRANGHAM, R. W. Mutual grooming among adult male chimpanzees: the immediate investment hypothesis. **Animal Behaviour**, v. 87, p. 165-174, 2014.

MAESTRIPIERI, D.; SCHINO, G.; AURELI, F.; TROISE, A. A modest proposal: displacement activities as an indicator of emotions in primates. **Animal Behaviour**, v. 44, n. 5, p. 967-979, 1992.

MAKI, S.; ALFORD, P. L.; BLOOMSMITH, M. A.; FRANKLIN, J. Food puzzle device simulating termite fishing for captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). **American Journal of Primatology**, v. 1, p. 71-78, 1989.

MARTIN, J. E. Early life experiences: activity levels and abnormal behaviours in resocialised chimpanzees. **Animal Welfare**, v. 11, n. 4, p. 419-436, 2002.

MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring behaviour: an introductory guide**. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 176 p.

MASON, G. J. Stereotypies: a critical review. **Animal Behaviour**, v. 41, n. 6, p. 1015-1037, 1991a.

MASON, G. J. Stereotypies and suffering. **Behavioural Processes**, v. 25, n. 2-3, p. 103-115, 1991b.

MASON, G. J.; LATHAM, N. R. Can't stop, won't stop: is stereotypy a reliable animal welfare indicator? **Animal Welfare**, v. 13, n. 1, p. 57-69, 2004.

MASON, G. Stereotypic behaviour in captive animals: fundamentals and implications for welfare and beyond. In: MASON, G.; RUSHEN, J. (Eds.). **Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare**. 2. ed. Oxfordshire: CABI, 2006. p. 325-356.

MASON, G.; CLUBB, R.; LATHAM, N.; VICKERY, S. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, n. 3-4, p. 163-188, 2007.

MATSUMOTO-ODA, A. Behavioral seasonality in Mahale chimpanzees. **Primates**, v. 43, n. 2, p. 103-117, 2002.

MCCULLOCH, S. P. A critique of FAWC's five freedoms as a framework for the analysis of animal welfare. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v. 26, n. 5, p. 959-975, 2012.

MELLEN, J.; MACPHEE, M. S. Philosophy of environmental enrichment: past, present, and future. **Zoo Biology**, v. 20, n. 3, p. 211-226, 2001.

MELLOR D. J.; BEAUSOLEIL, N. J. Extending the 'Five Domains' model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. **Animal Welfare**, v. 24, n. 3, p. 241-253, 2015.

MELLOR, D. J.; HUNT, S.; GUSSET, M. (Eds.). **Caring for wildlife: the world zoo and aquarium animal welfare strategy**. Gland: WAZA Executive Office, 2015. 87 p.

MORIMURA, N. Cognitive enrichment in chimpanzees: an approach of welfare entailing an animal's entire resources. In: MATSUZAWA, T.; TOMONAGA, M.; TANAKA, M. (Eds.). **Cognitive development in chimpanzees**. Tokyo: Springer, 2006. p. 368-391.

NASH, V. J. Tool use by captive chimpanzees at an artificial termite mound. **Zoo Biology**, v. 1, n. 3, p. 211-221, 1982.

NEWBERRY, R. C. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 44, n. 2-4, p. 229-243, 1995.

NOVAK, M. A.; MEYER, J. S.; LUTZ, C.; TIEFENBACHER, S. Deprived environments: developmental insights from primatology. In: MASON, G.; RUSHEN, J. (Eds.). **Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare**. 2. ed. Oxfordshire: CABI, 2006. p. 153-189.

PAQUETTE, D.; PRESCOTT, J. Use of novel objects to enhance environments of captive chimpanzees. **Zoo Biology**, v. 7, n. 1, p. 15-23, 1988.

POTTS, K. B.; WATTS, D. P.; WRANGHAM, R. W. Comparative feeding ecology of two communities of chimpanzees (*Pan troglodytes*) in Kibale National Park, Uganda. **International Journal of Primatology**, v. 32, n. 3, p. 669-690, 2011.

POVINELLI, D. J.; RULF, A. B.; LANDAU, K. R.; BIERSCWALE, D. T. Self-recognition in chimpanzees (*Pan troglodytes*): distribution, ontogeny, and patterns of emergence. **Journal of Comparative Psychology**, v. 107, n. 4, p. 347-372, 1993.

POVINELLI, D. J.; GALLUP, G. G.; EDDY, T. J.; BIERSCWALE, D. T.; ENGSTROM, M. C.; PERILLOUX, H. K.; TOXOPEUS, I. B. Chimpanzees recognize themselves in the mirrors. **Animal Behaviour**, v. 53, n. 5, p. 1083-1088, 1997.

PRIMATE FOUNDATION OF ARIZONA. **Chimpanzee 6**. 2004. Disponível em: <<http://www.ethosearch.org/research/ethogram/92>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

PRUETZ, J. D.; BLOOMSMITH, M. A. Comparing two manipulable objects as enrichment for captive chimpanzees. **Animal Welfare**, v.1, n. 2, p. 127-137, 1992.

PRUETZ, J. D. E.; MCGREW, W. C. What does a chimpanzee need? Using natural behavior to guide the care and management of captive populations. In: BRENT, L. (Ed.). **Special topics in primatology – Volume 2: the care and management of captive chimpanzees**. American Society of Primatologists, 2001. p. 16-37.

REDBO, I.; EMANUELSON, M.; LUNDBERG, K.; OREDSSON, N. Feeding level and oral stereotypies in dairy cows. **Animal Science**, v. 62, n. 2, p. 199-206, 1996.

REINHARDT, V. Hair pulling: a review. **The International Journal of Laboratory Animal Science and Welfare**, v. 39, n. 4, p. 361-369, 2005.

REINHARDT, V. **Taking better care of monkeys and apes**: refinement of housing and handling practices for caged nonhuman primates. Washington: Animal Welfare Institute, 2008. 137 p.

ROSS, S. R.; SHENDER, M. A. Daily travel distances of zoo-housed chimpanzees and gorillas: implications for welfare assessments and space requirements. **Primates**, v. 57, n. 3, p. 395-401, 2016.

SAMBROOK, T. D.; BUCHANAN-SMITH, H. M. Control and complexity in novel object enrichment. **Animal Welfare**, v. 6, n. 3, p. 207-216, 1997.

SANDERS, A.; FEIJÓ, A. G. S. Uma reflexão sobre animais selvagens cativos em zoológicos na sociedade atual. In: CONGRESSO INTERNACIONAL TRANSDISCIPLINAR AMBIENTE E DIREITO, 3., 2007, Porto Alegre. **Anais do III Congresso Internacional Transdisciplinar Ambiente e Direito**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

SHEPHERDSON, D. The role of environmental enrichment in the captive breeding and reintroduction of endangered species. In: OLNEY, P. J. S.; MACE, G. M.; FEISTNER, A. T.

C. (Eds.). **Creative conservation**: interactive management of wild and captive animals. Londres: Chapman & Hall, 1994. p. 167-177.

SHEPHERDSON, D. J. Introduction: tracing the path of environmental enrichment in zoos. In: SHEPHERDSON, D. J.; MELLEN, J. D.; HUTCHINS, M. (Eds.). **Second nature**: environmental enrichment for captive animals. Washington: Smithsonian Institution Press, 1998. cap. 1.

SHEPHERDSON, D. J. Environmental enrichment: past, present and future. **International Zoo Yearbook**, v. 38, n. 1, p. 118-124, 2003.

SWAISGOOD, R.; SHEPHERDSON, D. Environmental enrichment as a strategy for mitigating stereotypies in zoo animals: a literature review and meta-analysis. In: MASON, G.; RUSHEN, J. (Eds.). **Stereotypic animal behaviour**: fundamentals and applications to welfare. 2. ed. Oxfordshire: CABI, 2006. p. 256-285.

SWARTZ, K. B.; EVANS, S. Not all chimpanzees (*Pan troglodytes*) show self-recognition. **Primates**, v. 32, n. 4, p. 483-496, 1991.

VAN LAWICK-GOODALL, J. The behaviour of free-living chimpanzees in the Gombe Stream Reserve. **Animal Behaviour Monographs**, v. 1, n. 3, p. 161-311, 1968.

VAN LAWICK-GOODALL, J. Tool-using in primates and other vertebrates. **Advances in the Study of Behavior**, v. 3, p. 195-249, 1971.

VEER, M. W.; GALLUP, G. G.; THEALL, L. A. VAN DEN BOS, R.; POVINELLI, D. J. An 8-year longitudinal study of mirror self-recognition in chimpanzees (*Pan troglodytes*). **Neuropsychologia**, v. 41, n. 2, p. 229-234, 2003.

VIDEAN, E. N.; FRITZ, J.; SCHWANDT, M. L.; SMITH, H. F.; HOWELL, S. Controllability in environmental enrichment for captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 8, n. 2, p. 117-130, 2005.

VOLPATO, G. L. Considerações metodológicas sobre os testes de preferência na avaliação do bem-estar em peixes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, suppl., p. 53-61, 2007.

WALSH, S.; BRAMBLETT, C. A.; ALFORD, P. L. A vocabulary of abnormal behaviors in restrictively reared chimpanzees. **American Journal of Primatology**, v. 3, n. 1-4, p. 315-319, 1982.

WATTS, D. P.; MITANI, J. C. Boundary patrols and intergroup encounters in wild chimpanzees. **Behaviour**, v. 138, n. 3, p. 299-327, 2001.

WELLS, D. L. Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: a review. **Applied Animal Behavioural Science**, v. 118, n. 1-2, p. 1-11, 2009.

WHITEN, A.; GOODALL, J.; MCGREW, W. C.; NISHIDA, T.; REYNOLDS, V.; SUGIYAMA, Y.; TUTIN, C. E. G.; WRANGHAM, R. W.; BOESCH, C. Charting the cultural variation in chimpanzees. **Behaviour**, v. 138, n. 11-12, p. 1481-1516, 2001.

WILSON, S. F. Environmental influences on the activity of captive apes. **Zoo Biology**, v. 1, n. 3, p. 201-209, 1982.

WRANGHAM, R. W. **The behavioural ecology of chimpanzees in Gombe National Park, Tanzania**. 1975. Tese (Doutorado em Filosofia), University of Cambridge, Cambridge, 1975.

WRANGHAM, R. W.; SMUTS, B. B. Sex differences in the behavioural ecology of chimpanzees in the Gombe National Park, Tanzania. **Journal of Reproduction and Fertility**, suppl 28, p. 13-31, 1980.

YAMANASHI, Y.; HAYASHI, M. Assessing the effects of cognitive experiments on the welfare of captive chimpanzees (*Pan troglodytes*) by direct comparison of activity budget between wild and captive chimpanzees. **American Journal of Primatology**, v. 73, n. 12, p. 1231-1238, 2011.

YOUNG, R. J. **Environmental enrichment for captive animals**. Oxford: Blackwell Science Ltd, 2003. 228 p.

ZARAGOZA, F.; IBÁÑEZ, M.; MAS, B.; LAIGLESIA, S.; ANZOLA, B. Influence of environmental enrichment in captive chimpanzees (*Pan troglodytes* spp.) and gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*): behavior and faecal cortisol levels. **Revista Científica, FCV-LUZ**, v. 21, n. 5, p. 447-456, 2011.

ANEXO A – Aprovação do trabalho pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Santa Catarina (CEUA/UFSC)



**Universidade Federal
de Santa Catarina**

**Comissão de Ética no
Uso de Animais**



CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Avaliação da influência de dispositivos de enriquecimento ambiental no comportamento de chimpanzés (*Pan troglodytes*) cativos", protocolada sob o CEUA nº 8023171016, sob a responsabilidade de **Renato Hajenius Aché de Freitas e equipe; Mábia Biff Cera** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Santa Catarina (CEUA/UFSC) na reunião de 08/12/2016.

We certify that the proposal "Evaluation of the influence of environmental enrichment devices in the behaviour of captive chimpanzees (*Pan troglodytes*)", utilizing 2 Non-human primates (2 males), protocol number CEUA 8023171016, under the responsibility of **Renato Hajenius Aché de Freitas and team; Mábia Biff Cera** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the Federal University of Santa Catarina (CEUA/UFSC) in the meeting of 12/08/2016.

Finalidade da Proposta: **Pesquisa**

Vigência da Proposta: de **09/2016** a **12/2016**

Área: **Ciências Biológicas E Veterinárias**

Origem: **Não aplicável**

Espécie: **Primates não-humanos**

sexo: **Machos**

idade: **10 a 22 anos**

N: **2**

Linhagem: ***Pan troglodytes***

Peso: **40 a 60 kg**

Resumo: Comportamentos anormais são definidos como comportamentos raros ou diferentes daqueles de uma determinada população na natureza, aparentemente sem nenhuma função adaptativa para a espécie. Estes comportamentos são comuns entre animais em cativeiro e vêm sendo utilizados como indicadores negativos para o bem-estar animal. Enriquecimento ambiental pode ser definido como modificações produzidas no ambiente de animais em cativeiro, numa tentativa de influenciar positivamente o bem-estar daqueles indivíduos. Programas de enriquecimento ambiental são amplamente utilizados como uma forma de reduzir a expressão de comportamentos anormais, principalmente devido ao fato de que pequenas e simples mudanças no recinto dos animais podem ter muitos efeitos positivos no comportamento e fisiologia desses indivíduos. A proposta do presente trabalho é desenvolver e aplicar um programa de enriquecimento ambiental para dois chimpanzés (*Pan troglodytes*) machos mantidos em cativeiro no Zoológico Pomerode. Durante 12 semanas serão feitas observações comportamentais dos indivíduos antes, durante e depois da interação com os novos dispositivos de enriquecimento. Acredita-se que esses itens de enriquecimento estimularão o aumento da gama comportamental dos indivíduos, aumentando a expressão de comportamentos espécie-específicos, como por exemplo o uso de ferramentas, e diminuindo a frequência dos comportamentos anormais.

Local do experimento: Fundação Hermann Weege - Zoológico Pomerode

Florianópolis, 10 de abril de 2017

Prof. Dr. Carlos Rogério Tonussi
Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade Federal de Santa Catarina

Aderbal Silva Aguiar Júnior
Vice-Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade Federal de Santa Catarina